



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

### **“LA UTILIZACIÓN DE MÉTODOS TRADICIONALES Y ALTERNATIVOS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA”**

**AUTORA: MARÍA VERÓNICA ALBUJA LANDI**

Proyecto de Investigación, presentado ante el Instituto de Postgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de Magíster en **MATEMÁTICA BÁSICA.**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**Junio 2016**

## CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado “**LA UTILIZACIÓN DE MÉTODOS TRADICIONALES Y ALTERNATIVOS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA.**”, de responsabilidad del Sra. María Verónica Albuja Landi ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

---

Dr. Juan Vargas

**PRESIDENTE**

---

FIRMA

---

Dra. Olga Barrera

**DIRECTOR**

---

FIRMA

---

Ing. Cristina Pomboza

**MIEMBRO**

---

FIRMA

---

Dr. Mario Audelo

**MIEMBRO**

---

FIRMA

---

DOCUMENTALISTA SISBIB ESPOCH

---

FIRMA

Riobamba, junio del 2016

Yo, María Verónica Albuja Landi, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

**FIRMA**

**0603457789**

Yo, María Verónica Albuja Landi declaro que el presente Proyecto de Investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, 15 de Junio del 2016

---

MARÍEVERÓNICA ALBUJA LANDI

FIRMA

0603457789



## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi querido hijo Dieguito quien es mi inspiración y el motor para seguir trabajando.

A mi esposo, Fredy quien me ha apoyado en todas mis decisiones y siempre ha estado en forma incondicional a mi lado.

A mi madre, a quien todavía la tengo conmigo, y que con su apoyo incondicional vela, porque siempre salga adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

Un profundo agradecimiento a la Espoch, la cual nos brindó la oportunidad, de formarnos en este programa de maestría en Matemática Básica; y alcanzar un objetivo más en este trayecto del ser docente Politécnico.

A mi tutor de tesis la Dra. Olga Barrera, quien supo guiarme, en proceso de este trabajo de investigación; así como a los miembros del tribunal el Dr. Mario Audelo, y a la Ing. Cristina Pomboza quienes también contribuyeron en este trabajo

A todos las personas que de una u otra forma supieron brindarme el apoyo incondicional, para la feliz culminación de este proyecto de investigación.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
CONTENIDO .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS .....	X
RESUMEN.....	XI
SUMMARY .....	XII
CAPÍTULO I	
1    INTRODUCCIÓN.....	1
1.1    Problematización .....	1
1.2    Objetivos .....	2
1.3    Justificación.....	3
1.4    Hipótesis.....	3
CAPÍTULO II	
2    REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1    Antecedentes y estudios previos.....	4
2.2    Competencias genéricas del profesional de la carrera.....	5
2.3    Métodos de enseñanza – aprendizaje .....	6
2.4    Clasificación de los métodos de enseñanza – aprendizaje .....	7
2.5    El Aprendizaje.....	18
2.6    Rendimiento académico. ....	22
2.7    Pruebas Estadísticas .....	23
CAPÍTULO III	
3    MATERIALES Y MÉTODOS .....	31
3.1    Diseño de la Investigación .....	31
3.2    Tipo de Investigación .....	31
3.3    Métodos de Investigación.....	31
3.4    Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos.....	32
3.5    Población y Muestra.....	33
3.6    Procedimiento para el Análisis e Interpretación de Resultados .....	34
3.7    Cronograma.....	34
3.8    Recursos .....	35

3.9	Presupuesto.....	36
CAPÍTULO IV		
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1	Hipótesis General .....	37
4.2	Operacionalización de las variables .....	37
4.3	Hipótesis de Investigación.....	39
4.4	Recolección de Datos Aplicación de Test .....	41
4.5	Análisis Estadístico .....	51
CONCLUSIONES .....		66
RECOMENDACIONES .....		67
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Tipos de métodos de enseñanza - aprendizaje .....	7
Tabla 2-2: Pruebas paramétricas para la diferencia de medias $\mu_1 - \mu_2$ .....	25
Tabla 1-3: Datos Poblacionales.....	33
Tabla 2-3: Cronograma de actividades.....	34
Tabla 3-3: Recursos.....	35
Tabla 4-3: Presupuesto .....	36
Tabla 1-4: Operacionalización metodológica de variables Variable Independiente .....	38
Tabla 2-4: Operacionalización metodológica de variables Variable Dependiente.....	39
Tabla 3-4: Promedios de los estudiantes antes de tomar la materia de estadística inferencial GRUPO A .....	53
Tabla 4-4: Promedios de los estudiantes antes de tomar la materia de estadística inferencial GRUPO B.....	54
Tabla 5-4: Notas finales del semestre aplicados GRUPO A .....	60
Tabla 6-4: Notas finales del semestre aplicados GRUPO B .....	61
Tabla 7-4: Datos prueba t student .....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Ciclo de aprendizaje .....	19
Figura 2-2: Distribución f.....	26
Figura 3-2: Distribución t.....	28
Figura 1-4: Género Docentes .....	41
Figura 2-4: Instrucción Pedagógica.....	42
Figura 3-4: Participación cursos y seminarios .....	42
Figura 4-4: Influencia de la Metodología.....	43
Figura 5-4: Utilización de software.....	43
Figura 6-4: Resultados de utilización de metodología. ....	44
Figura 7-4: Tipos de metodología aplicada. ....	45
Figura 8-4: Métodos Alternativos .....	45
Figura 9-4: Actitud Estudiantil.....	46
Figura 10-4: Investigación en el proceso de enseñanza .....	46
Figura 11-4: Tipos de áreas existentes en Ing. Mecánica.....	47
Figura 12-4: Grupo B. Método tradicional.....	50
Figura 13-4: Grupo A. Método alternativo .....	51
Figura 14-4: Distribución f.....	57
Figura 15-4: Distribución t.....	59
Figura 16-4: Distribución t.....	65

## RESUMEN

El propósito de este trabajo fue analizar que la utilización de métodos alternativos y métodos tradicionales aplicados en los 74 estudiantes en la cátedra de Estadística para Ingenieros en la Escuela de Ingeniería Mecánica de la ESPOCH inciden significativamente en su rendimiento académico. Para lo cual se utilizó un cuestionario dirigido a los docentes con el fin de identificar metodologías de enseñanza; comprobando que el 10% de docentes tienen una formación de tipo pedagógica, y el 90 % su instrucción es de tipo técnica, lo que dificulta el proceso de enseñanza – aprendizaje y los métodos usados en el mismo; para medir el rendimiento académico se utilizaron las actas del período académico 2013, a los estudiantes se los clasificó por exonerado, aprobado y suspenso, obteniendo las medianas de los dos grupos en estudio para ser analizados. Con un nivel de significancia del 95 % se utilizó el estadístico Wilcoxon y se comprobó que la utilización de métodos alternativos incide positivamente sobre los métodos tradicionales. Por lo tanto la aplicación de los métodos alternativos eleva el rendimiento académico de los estudiantes, recomendando incluir en la metodología de la cátedra de Estadística para Ingenieros la utilización de los métodos alternativos, además de capacitar pedagógicamente a los docentes sobre los nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje.

**Palabras claves:** <ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS>, <ENSEÑANZA - APRENDIZAJE>, <RENDIMIENTO ACADÉMICO>, <MÉTODOS ALTERNATIVOS>, <MÉTODOS TRADICIONALES>, <PEDAGOGÍA>, <EDUCACIÓN>, <ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS>

## SUMMARY

The purpose of this research work was to analyze the academic incidence of using traditional and alternative methods on 74 students who took the subject of Statistics for Engineers at the Mechanical Engineering School at ESPOCH. For this, a questionnaire was used and applied to the professors in order to determine their own teaching methodologies. The survey showed that, in fact, only 10% of the teachers have background studies in Pedagogy, and the other 90% have technical instruction only. This makes the teaching – learning process and the methodology used more difficult. In order to measure the student academic performance the student records during the academic period 2013 were used. The students were classified as exempt (from final test), passing, and suspended (for a second chance test). This information was evaluated and showed a median to be analyzed. Wilcoxon statistics methodology was used, and a high level of significance 95% proved that the use of alternative methods influences positively against the traditional methods. Therefore, the use of alternative methods improves the students' academic performance. It is recommended that Statistics for Engineers professors include alternative methods in their teaching methodology. It is necessary to train professors in Pedagogy and its new teaching – learning methods.

**Key words:** <UNIVERSITY STUDENTS>, <TEACHING – LEARNING>, <ACADEMIC PERFORMANCE>, ALTERNATIVE METHODS>, <TRADITIONAL METHODS>, <PEDAGOGY>, <EDUCATION>, <STATISTICS FOR ENGINEERS>



## **CAPÍTULO I**

### **1 INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 Problematización**

La estadística inferencial muchas veces se convierte en un dolor de cabeza de los estudiantes, pues la forma del proceso enseñanza aprendizaje tiene métodos ortodoxos, que simplemente no van acorde con la época tecnológica en la que estamos viviendo.

Los estudiantes reciben la asignatura en el tercer semestre y fácilmente olvidan los conocimientos adquiridos pues no ponen en práctica en la elaboración de proyectos, y finalmente ni siquiera es nombrado en su trabajo de tesis.

Los proyectos no contienen ningún planteamiento de hipótesis, por lo que no se podría considerar una investigación y de ahí la pregunta. ¿Entonces que son en realidad aquellos proyectos de tesis?, ¿Porque no se utiliza el planteamiento de hipótesis? ¿Cuáles son los inconvenientes que tienen los estudiantes al aplicar la estadística inferencial?

Esta expansión del sistema universitario sumada a los cambios introducidos por las nuevas tecnologías de la información, tienen un efecto directo sobre los métodos de enseñanza tradicionales.

En efecto, las TIC han incrementado de forma considerable la información disponible, alterando la metodología para su tratamiento estadístico.

Estas transformaciones están siendo progresivamente incorporadas a la enseñanza universitaria, que debe asumir el reto de formar individuos preparados para desarrollar de forma eficiente su actividad en el ámbito de la nueva sociedad de la información.

Se hace necesario optimizar los grados de innovación, de eficacia y de evaluación correspondiente, proporcionando a los alumnos herramientas intelectuales apropiadas para comprender y operar junto con los cambios que se producen velozmente.

Por lo que sería ideal plantear métodos alternativos que faciliten la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje, que sean de fácil manejo y de una forma rápida.

En el contexto actual parece aconsejable enfrentar al alumno a situaciones realistas, motivándole hasta identificar los problemas, facilitándole información mediante el uso de plataforma virtual, y resolviendo los problemas utilizando algún soporte estadístico.

## **1.2           Objetivos**

### ***1.2.1           Objetivo General***

Determinar la incidencia de la utilización de métodos tradicionales y alternativos en la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística inferencial en la escuela de Ingeniería Mecánica.

### ***1.2.2           Objetivos específicos***

- Investigar los métodos que están utilizando en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística inferencial en la escuela de Ingeniería Mecánica.
- Determinar la incidencia de la utilización de los métodos tradicionales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística inferencial en la escuela de Ingeniería Mecánica.
- Determinar la incidencia de la utilización de los métodos alternativos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística inferencial en la escuela de Ingeniería Mecánica.
- Analizar el método de mayor incidencia positiva en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística inferencial en la escuela de Ingeniería Mecánica.

### **1.3 Justificación**

La estadística inferencial, es una asignatura obligatoria en la escuela de Ingeniería Mecánica la misma que está ubicada en el tercer semestre teniendo como prerequisites Análisis Matemático I y Programación. La cual no es utilizada durante la carrera, pues no influye en la presentación o planteamiento de proyectos y mucho menos de trabajos de titulación.

El análisis de la Estadística solo se lo hace de manera teórica, y no existe una aplicación concreta en la carrera, pese a la importancia de saber plantear y comprobar una hipótesis, los temas de trabajo de titulación en su gran mayoría son de diseño y construcción por lo que no se plantea ninguna hipótesis de investigación sino basta con comprobar el funcionamiento adecuado del equipo, aunque en los trabajos de investigación y trabajo experimental si se debe probar la hipótesis planteada.

Es por eso la iniciativa de encontrar mejores maneras del proceso enseñanza – aprendizaje que incentive a los estudiantes a la utilización de teorías de hipótesis en sus planteamientos de proyectos, de una manera más fácil y rápida, utilizando métodos alternativos en la elaboración de las pruebas, las cuales garantizan la aceptación o no de la hipótesis de investigación.

### **1.4 Hipótesis**

¿La utilización de los métodos alternativos en la enseñanza de la estadística inferencial mejora positivamente en la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje en la escuela de Ingeniería Mecánica?

## **CAPÍTULO II**

### **2 REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1 Antecedentes y estudios previos**

Se han realizado estudios previos sobre la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje, de algunas materias, definiendo técnicas y métodos de enseñanza, sobre todo el cambio de métodos tradicionales por los activos, y un paso más allá los alternativos.

En la enseñanza de este milenio la educación superior exige nuevos cambios, por lo que todos los estudios van a ser tomados en cuenta para poder alcanzar la acreditación.

En la revisión bibliográfica realizada hasta al momento, se han encontrado antecedentes que proporcionan información importante y relacionada con el objeto de este estudio.

- (Gonzales, Casisni, Estela, 2010,p.26), en su trabajo de investigación titulado: Aplicación de nuevas tecnologías en la enseñanza de la Estadística, una experiencia ante diferentes propuestas educativas de universidades públicas y privadas de la ciudad de Córdoba ( Republica del Argentina), llegó a las siguientes conclusiones: La indagación realizada en esta primera etapa del proyecto ha permitido observar que efectivamente los resultados alcanzados mediante la incorporación de tecnología en todos los casos no coinciden con los esperados por quienes intervienen en el proceso de aprendizaje, es decir tanto estudiantes como docentes y entorno educativo. Es por ello que el resultado de estudiar las situaciones como así también analizar en profundidad otros estudios emergentes sobre la temática objeto de esta investigación, ha permitido elaborar una propuesta de aplicación ordenada y sistemática de tecnología en espacios mixtos para el desarrollo de la materia estadística en sus dos orientaciones, descriptiva e inferencial.

- La etapa siguiente implica la detección y análisis de percepciones de estudiantes referidas a la incorporación de tecnología en sus diferentes modalidades mediante encuestas estructuradas para evaluar los resultados de esta propuesta.
- (Cajamarca Jaime, 2010,p.27), llegan a la siguiente conclusión : Las formas tradicionales de enseñar la matemática (pizarrón - marcador), se siguen utilizando por parte de los maestros y las mismas afectan considerablemente la comprensión de esta asignatura por parte de los estudiantes además los docentes de matemática no realizan un esfuerzo para incorporar como medios de enseñanza las tics, ya que de acuerdo a sus propias palabras, existe un conformismo y un facilismo para seguir utilizando el pizarrón y el marcador.
- (Molina, Mulero, Nueda, 2011,p.46), concluye que: Los contenidos, las actividades y los métodos de evaluación han intentado ser diseñados para las asignaturas de Estadística en los nuevos títulos de grado pertenecientes a las ramas de conocimiento de Ciencias Sociales o Jurídicas teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
- El carácter de la Estadística como herramienta científica para su utilización en las asignaturas de los planes.
- El fomento en todo momento de la motivación y la implicación de los alumnos potenciando sus capacidades para que asuman la utilidad de las asignaturas y evitar así un posible abandono de los estudios.
- La rigurosidad para presentar los conceptos y utilizar las herramientas adecuadamente, haciendo hincapié en que no se cometan los errores más habituales.

## **2.2 Competencias genéricas del profesional de la carrera**

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo tiene como uno de sus objetivos formar genéricamente a los egresados de todas las carreras implementando estrategias cuyos resultados verifiquen las siguientes conductas en aquellos: (ESPOCH, 2007)

- Capacidad de análisis, síntesis y manejo de información.
- Capacidad de investigación formativa y generativa (científica y aplicada).
- Capacidad de comunicación oral y escrita en más de un idioma.
- Habilidad en el manejo de NTIC's.
- Capacidad en planificación estratégica, gestación y evaluación de proyectos.
- Capacidad de emprendimiento.
- Capacidad de desarrollar el trabajo en equipo.
- Habilidades para el auto aprendizaje y autorregulación.
- Observación de valores éticos y morales.
- Conocimiento de sus deberes y derechos ciudadanos.
- Conocimiento de la realidad socioeconómica, cultural y ecológica del país.

### **2.3 Métodos de enseñanza – aprendizaje**

Desde el inicio de los tiempos se ha deseado descubrir, como se produce la enseñanza - aprendizaje, se han realizado experimentos de toda índole a fin de poder comprender como el ser humano realiza esta actividad tan maravillosa, que nos ha llevado a grandes descubrimientos y facilitar la vida cotidiana.

Pero hay que definir y responder a preguntas como: ¿Cómo enseñar? ¿Qué método de enseñanza aplicar?, ¿Alternaré en la aplicación de los métodos?, Cómo plantear las situaciones pedagógicas ¿Utilizaré recursos auxiliares como películas, visitas guiadas, etc.? ¿Cuánto tiempo dispongo para implementar el proceso de enseñanza?

Independientemente de lo que decidimos hay algo que es esencial: La actuación del docente; su estilo para enseñar, métodos a utilizar, es decir todos sus comportamientos que están relacionados con la forma de brindar la información a los alumnos, el estilo para incentivar, la manera de presentar las tareas y actividades a realizar, la forma de reaccionar frente al desenvolvimiento de ellos.

### **2.3.1 Definición de métodos de enseñanza – aprendizaje**

Procedimiento ordenado y lógico que se sigue para establecer hechos y fenómenos, posibilitando el conocimiento objetivo de la realidad es más, implica el planteamiento y comprobación de la verdad. (Montoya, 1995, p.35)

Conjunto de acciones destinadas a ordenar la cosas para su mejor comprensión y aprensión. En el plano estrictamente filosófico el método tiene por objeto posibilitar una clara intelección del mundo y del universo por y para el hombre. (Cisneros, 1990, p.67)

Los aprendizajes deben ser funcionales, en el sentido de que los contenidos nuevos, asimilados, están disponibles para ser utilizados en diferentes situaciones. (Gané, 1987, p.25), Como investigador consideraría que los aprendizajes no son solo procesos intrapersonales, sino también interpersonales.

### **2.4 Clasificación de los métodos de enseñanza – aprendizaje**

Existe gran variedad de métodos y procedimientos de enseñanza y aprendizaje no habiéndose logrado a la fecha una clasificación de aceptación generalizada.

Lazo (2006), afirma que los métodos educativos son innumerables y que cada año se difunden en promedio 20 nuevos métodos.

Existen muchas perspectivas y criterios que permiten hacer una clasificación de los métodos didácticos.

**Tabla 1-2: Tipos de métodos de enseñanza - aprendizaje**

<b>FORMA.</b>	<b>TIPOS.</b>
RAZONAMIENTO	Inductivo
	Deductivo
	Analítico
	Sintético
	Analógico

	Eclético
DESCUBRIR LA VERDAD	Científico
	Experimental
	Dialectico
TRANSMITIR LA VERDAD	Inductivo
	Deductivo
	Analógico
	Científico
	Dialectico
	Didáctico
CRITERIOS METODOLOGICOS	Individualizados
	Socializados

Realizado por: Albuja V. 2015

### 2.4.1 *Por la forma de razonamiento*

#### 2.4.1.1 *Método Inductivo.*

(Enrique, 2003, p.48), Se denomina así, cuando lo que se estudia se presenta por medio de casos particulares hasta llegar al principio general que lo rige.

Muchos autores coinciden que este método es el mejor para enseñar ciencias basadas en que a los estudiantes ofrece los elementos que originan las generalizaciones y que los lleva a inducir la conclusión, en vez de suministrársela de antemano como en otros métodos.

Este método genera gran actividad en los estudiantes, involucrados plenamente en su proceso de aprendizaje. La inducción se basa en la experiencia, en la observación y en los hechos al suceder en sí. Debidamente orientada, convence al alumno de la constancia de los fenómenos y la posibilidad de la generalización que lo llevara al concepto de la ley científica.

(GIUDICI, 1977, p.70) Por ejemplo, para establecer la ley de dilatación en los cuerpos, se parte de una verdad demostrada o de una causa conocida, el calor.



Se observa experimentalmente como el agua, al pasar del estado líquido al sólido ocupa más espacio; como se dilatan los gases o como pasa una bola por un anillo de metal de igual diámetro, una vez que esta anilla ha sido calentada al fuego. A través de estas y otras observaciones, se llega a la formulación de la ley.

El método inductivo recorre las siguientes etapas:

- Observación
- Experimentación

En resumen la inducción determina la marcha de la conducta desde lo sensible a lo intelectual; del objeto al concepto, de lo concreto a lo abstracto.

#### 2.4.1.2 *Método deductivo.*

Es aquel que va de lo general a lo particular, para ello se sigue el siguiente procedimiento:

(Enrique, 2003, p.58) Enunciar la ley, comprobar por demostración y por razonamiento llegando a la repetición comprensiva y finalizada del caso a tratarse para luego aplicar a casos particulares.

Cuando el asunto estudiado precede de lo general a lo particular, el método es deductivo, el profesor presenta conceptos o principios definiciones o afirmaciones generales presionadas. La técnica expositiva sigue generalmente el camino de la deducción, porque casi siempre el profesor es quien va presentando las conclusiones, no obstante que la deducción puede ser usada siempre que deba llegar el alumno a las conclusiones o a criticar aspectos particulares a luz de principios generales.

Lo que otorga validez al razonamiento deductivo son los principios lógicos, los hechos no llevan a aceptar una conclusión deducida: la confianza que tenemos en los principios lógicos evita la contradicción. El razonamiento deductivo parte de los objetos ideales, pues son los universales.

El método deductivo sigue también un proceso que consta de tres etapas:

(Enrique, 2003, p.59)

- Enunciación
- Comprobación
- Aplicación

**Enunciación:** Es la etapa mediante la cual se presentan conceptos, leyes, principios o reglas en forma general.

**Comprobación:** Es la etapa en la cual se verifica si se cumple o no en los casos particulares que está determinado por la ley o principio general.

**Aplicación:** Es la etapa en la cual se utiliza los conocimientos adquiridos en casos concretos o particulares, es decir el alumno pone en juego su capacidad para relacionar o transferir lo aprendido a situaciones específicas.

#### 2.4.1.3 *Método analítico.*

Consiste en la habilidad para descomponer el todo en sus elementos constitutivos, percibiendo las relaciones existentes entre las partes. Los procedimientos de análisis son: División y Clasificación. (Enrique, 2003, p.63)

**División:** Significa simplificar las dificultades y tratar el, objeto, hecho fenómeno por partes. En el acto de la división se hace evidente la separación analítica, porque trata de mostrar la individualidad de las partes, cada una de ellas puede ser examinada particularmente en un proceso de observación, de atención, descripción, ordenación.

**Clasificación:** Es una forma de división, el procedimiento de la clasificación que se utiliza en la enseñanza divide una totalidad en grupos, para facilitar su conocimiento. Por el proceso de la división se examina uno de esos fragmentos que componen el todo.

#### *2.4.1.4 Método sintético.*

Este método es lo contrario al analítico, ya que aquí se construye el todo, uniendo sus elementos constitutivos que habían sido separados. El análisis y la síntesis son complementarios ya que primero sirve de base para que exista el segundo.

Los pasos del método sintético son:

- La conclusión
- El resumen
- La definición
- La recapitulación

**La conclusión.** Es una necesidad lógica y psicológica del trabajo escolar. Una enseñanza no es completa cuando no se llega a terminar con la tarea, el alumno al ver aquello toma actitudes negativas en las nuevas tareas que le propongan.

**El resumen.** Es la realización de una síntesis ordenando y clara de los conceptos y nociones fundamentales.

**La definición.** Es la configuración o presentación de los conceptos en formulas breves, claras y concisas, debe ser usada como medio para aclarar algunos conceptos y dar unidad al conocimiento.

**La recapitulación.** Reúne distintos contenidos estudiados anteriormente y sirve para fijar los conocimientos y aclarar algunos conceptos.

## 2.4.2 *Métodos por la forma de decir verdad.*

Los métodos por la forma de decir la verdad son:

- Científico
- Experimental
- Dialéctico

### 2.4.2.1 *Método Científico*

El método científico es el conjunto de procedimientos lógicos que sigue la investigación para descubrir las relaciones internas y externas de los procesos de la realidad natural y social.

Las características del método científico son:

1. Es racional
2. Es analítico
3. Es objetivo
4. Claro y preciso
5. Verificable
6. Explicativo

1.- Es **racional** porque se fundamenta en la razón, es decir en la lógica, lo que significa que parte de conceptos, juicios y razonamientos, también es racional porque es un conjunto de ideas que se organizan en sistemas de categorías, esto es, en conjuntos ordenados de proposiciones que dan lugar a la formación de teorías.

2.- Es **analítico** porque descompone todo lo que estudia en sus elementos; trata de entender la situación total en términos de sus componentes, y en su etapa final reconstruye el todo, en términos de sus partes interconectadas.

3.- Es **objetivo** porque busca alcanzar la verdad fáctica (hechos) mediante la adaptación de las ideas a los hechos, para la cual utiliza la observación y la experimentación.

4.- Es **claro y preciso**, porque los problemas se formulan de manera clara, para lo cual, hemos de distinguir cuales son los problemas e incluimos en ellos los conceptos o categorías fundamentales.

5.- Es **verificable** porque determina la calidad del conocimiento, de lo contrario no puede hablarse de conocimiento objetivo.

6.- Finalmente es **explicativo** porque intenta explicar los hechos en términos de leyes y las leyes en términos de principios, también se preocupa de responder el cómo son las cosas y responde a los porqués.

#### 2.4.2.2 *Método experimental.*

El método experimental consiste en provocar voluntariamente una situación que se quiere estudiar (experimento) controlando todas las variables, una de las cuales tiene que ser independiente, es decir, manejado a voluntad del investigador para comprobar los efectos que quiere juzgar.

La experimentación constituye una faceta de la práctica histórico-social de la humanidad y es por ende una fuente de conocimiento y criterio de la verdad, con la participación activa y directa del sujeto sobre el objeto.

Fundamentalmente en el método experimental, se maneja el concepto de control, según el grado de intervención directa, del experimentador y ello distingue en la manipulación física (procedimientos, eléctricos, etc.); la selección de sujetos de sujetos, materiales etc. Y la manipulación estadística (resultados).

El máximo nivel de control que identifique el método experimental con el experimento de laboratorio.

En el método experimental se manejan las variables ya que todo problema admite varias posibilidades de solución, varias respuestas, cada una de ellas puede ser una hipótesis pero también pueden ser aspectos distintos de una misma hipótesis.

En este caso, se dice que cada uno de estos aspectos o puntos de vista es una variable; pero hay que recordar que las variables se las obtiene de la descomposición de las hipótesis.

Existen dos tipos de variables:

Las dependientes son aquellas que sirven para hacer predicciones de posibles soluciones al problema; y la independiente es aquella que la maneja el investigador de acuerdo a su criterio en busca de solución para el problema.

Las ventajas que proporciona el método experimental al investigador son:

1. El experimentador puede hacer que el fenómeno se produzca cuando lo desee; así puede estar perfectamente preparado para observarlo con precisión.
2. Puede repetir sus observaciones en las mismas condiciones para su comprobación, y puede describir estas condiciones, dando así posibilidades a otros experimentadores de repetir y lograr una comprobación independiente de sus resultados.
3. Puede variar las condiciones de una manera sistemática y anotar las diferencias en los resultados.

Los pasos del método experimental son:

1. Planeamiento y delimitación del problema.
2. Formulación de la hipótesis
3. Comprobación o verificación de la hipótesis mediante la realización del experimento.
4. Presentación de los resultados del experimento (informe). El planteamiento y delimitación del problema, no es más que determinar qué es lo queremos experimentar (investigar); por qué queremos experimentar; cómo vamos a experimentar y hasta donde se va a experimentar; considerando que la investigación es fáctica, es decir, es un hecho es un fenómeno, un suceso, algo observable.

La formulación de la hipótesis es plantearse una suposición, es una respuesta tentativa en relación al problema que vamos a investigar, es un cuestionamiento un hecho.

La comprobación o verificación de la hipótesis se logra realizando el análisis de las variables, la muestra, la utilización de instrumentos y procedimientos de datos en el transcurso de la investigación y podremos comprobar o rechazar la hipótesis al término del trabajo.

La presentación de los resultados del experimento (investigación) se concretan en el informe final que debe redactar el investigador, puntualizando los pasos seguidos y los resultados obtenidos.

#### 2.4.2.3 *Método Dialéctico*

Dialéctica, del griego dialégomia = conversar, dialogar, discutir. La real academia de la lengua define la dialéctica como arte de razonar metódica y justamente. El método dialéctico tiene su origen en la antigüedad griega con Sócrates, Platón, Aristóteles, posteriormente Hegel, para él la dialéctica era la realidad, venir expresando en el desarrollo mismo del pensamiento y finalmente es tratado por Marx, Engles, Lenin y otros, que los definen manifestando que el método dialéctico considera a las cosas y a las ideas en su encadenamiento, en sus relaciones mutuas, en su acción recíproca y la modificación que de ello resulta de su nacimiento, su desarrollo y su decadencia.

El método dialéctico constituye el método científico de conocimiento del mundo.

Proporciona al hombre la posibilidad de comprender los más diversos fenómenos de la realidad. El método dialéctico al analizar los fenómenos de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento permite descubrir sus verdaderas leyes y fuerzas motrices del desarrollo de la realidad.

El aprendizaje como un proceso dialéctico contempla la interacción individuo-medio como un aspecto socio-dinámico, donde se concibe al objeto en forma práctica, de ahí que, la práctica social y el proceso de producción implican la transformación de la naturaleza y esta a su vez transforma al hombre. La influencia de la actividad que le da lugar a la existencia del hombre.

El aprendizaje es la manifestación de una relación cognoscente entre el sujeto y el objeto y se cambian orgánicamente las leyes del desarrollo tanto del ser como del conocer. El conocimiento refleja la realidad. Es un complejo proceso dialéctico a lo largo del cual la razón va penetrando a la esencia de las cosas.

El conocimiento avanza a través de un proceso de aparición y solución de contradicciones y reviste un carácter activo y creador, ya que al descubrir las leyes que rigen la realidad, señala la vía que conduce la transformación del mundo objetivo.

Por ser también ciencia del pensamiento, la dialéctica, enfoca su objeto desde un punto de vista histórico poniendo al descubierto el origen y el desarrollo del conocimiento.

### 2.4.3 *Métodos por las formas de transmitir la verdad.*

Los métodos por las formas de decir la verdad:

1. Inductivo
2. Deductivo
3. Analógico
4. Científico
5. Dialéctico
6. Didáctico
7. Oros

Los métodos inductivo, deductivo, analógico ya fueron analizados en los métodos por la forma del razonamiento, y el método científico y dialéctico también fueron tratados en los métodos por la forma de descubrir la verdad. Por lo tanto nos vamos a concretar al método didáctico.

#### 2.4.3.1 *Método Didáctico*

Método (del griego meta, a través, más allá, hedos, camino, “camino que se recorre”), es lo contrario de la acción casual, dispersiva y desordenada. Cuando tenemos un objetivo y nos proponemos alcanzarlo, procuramos disciplinar nuestra actividad y utilizamos todos nuestros recursos siguiendo un orden y disposición determinados.

Obramos entonces con un método, esto es, de manera ordenada y calculada para alcanzar el fin previsto, cada paso y cada movimiento está relacionado con el fin y tiene su razón de ser.

El **método didáctico** es la organización racional y puesta en práctica de los recursos, procedimientos del profesor, con el propósito de dirigir al aprendizaje de los alumnos hacia los resultados previstos y deseados, esto es, conducir a los alumnos desde el no saber hasta el dominio seguro y satisfactorio del conocimiento, de modo que se hagan más aptos para la vida en común y se capaciten para su futuro profesional.



#### 2.4.3.2 *Método De Enseñanza Personalizada*

Es un proceso de enseñanza individual, con su característica particular de interés individual, el aprendizaje avanza conforme quiera, entienda y aprenda el alumno.

En este tipo de trabajo se labora con el libro guía el mismo que tiene los contenidos a estudiarse y las pruebas de control respectivas.

La característica de este sistema radica en que cuando el alumno encuentra algunos puntos o aspectos oscuros, o que le falta conocimiento, que necesita más información para resolver un problema, pues aquí, el programa es flexible y permite que el alumno profundice y amplíe sus conocimientos de acuerdo a sus necesidades, la participación y guía del maestro es básica, ya que proporcionará al estudiante elementos suficientes que le permitan salir del problema.

El auxilio del profesor y la flexibilidad del programa debe dar la sensación de que todo se puede aprender y de que el proceso educativo es inteligible (que puede ser entendido) y amplio.

Los pasos del programa son coherentes. Se sustituyen las medidas punitivas (castigos) por esfuerzos y recompensas inmediatas lo cual es otro factor a su favor, en un grupo de alumnos se dan rasgos comunes y diferenciados, estos rasgos diferenciados se deben a:

1. Distinta capacidad, aptitud o agilidad mental (salvo los casos de excepción)
2. Distintos intereses y emotividad
3. Distinto rendimiento escolar

Pero a pesar de los rasgos diferenciados de los alumnos, la enseñanza individualizada o personalizada es un intento por armonizar la economía y las alternativas de socialización de la educación colectiva con las posibilidades de atención y ayuda personal de la educación individual, en el proceso mismo de su aprendizaje, o luego de que el maestro ha explicado algo o ha planteado un problema, de tal suerte que cada alumno pueda encontrar la ayuda necesaria, la que él justamente necesita y no otra para que el proceso de aprendizaje y desarrollo se realice de la manera más eficaz, y se convierta el trabajo de aprendizaje en un elemento de formación personal a través de la elección de actividades y aceptación de responsabilidades.

## 2.5 El Aprendizaje

### 2.5.1 *Definición*

Según **Robbins**, el aprendizaje es cualquier cambio de la conducta, relativamente permanente, que se presenta como consecuencia de una experiencia.

Según **Kolb**, el aprendizaje sería la adquisición de nuevos conocimientos a un grado de generar nuevas conductas.

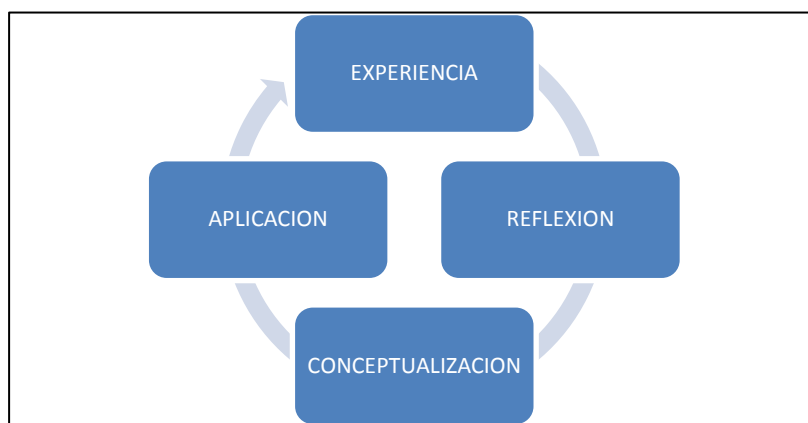
El aprendizaje es importante para la supervivencia del organismo. El ser humano puede aprender de la experiencia. Los animales más simples pueden aprender asociaciones simples. Los animales más complejos pueden aprender asociaciones más complejas, en especial las que provocan resultados positivos. (Fariñas León, 2005, p. 25)

- El ser humano posee conductas NO-ADQUIRIDAS, es decir, innatas.
- El ser humano posee conductas ADQUIRIDAS, es decir, aprendidas.

### 2.5.2 *Ciclo de aprendizaje*

En este planteamiento el aprendizaje inicia con una experiencia, la cual da origen a una reflexión y luego a la formación de un concepto; concepto que es aplicado primero como una práctica y luego en la vida real, con el fin de crear una experiencia, la cual nos lleva a una mayor reflexión y a una conceptualización más perfeccionada.

En un primer y elemental nivel el ciclo de aprendizaje gráficamente quedaría así:



**Figura 1-2:** Ciclo de aprendizaje

Fuente: Dinamep

### 2.5.3 *El aprendizaje como actividad del sujeto*

Una persona aprende cuando se plantea dudas, forma hipótesis, retrocede ante ciertos obstáculos, para luego continuar, arribar a conclusiones parciales, siente temor ante lo desconocido, manipula objetos, verifica en la práctica sus conclusiones, etc. (ALONSO, 1999, p. 98)

Es decir cuando se producen modificaciones reestructuraciones en su conducta. Por otra parte la modificación debe manifestarse no solo bajo la forma de variación puramente intensiva y cuantitativa, sino también como una variación extensiva o cualitativa.

Todas estas acciones involucradas definen la idea de proceso tanto en los aspectos psicomotriz, afectivo – social, cognoscitivo y del grupo.

Por lo tanto aprender no significa recepción ni repetición mecánica, sino que el sujeto accione sobre el objeto de conocimiento, contenidos, habilidades, destrezas, actitudes, sentimientos a efectos de apropiarse de el y transformarlo.

Las acciones realizadas por el sujeto no se dan en forma incoordinada sino organizadas en relación a la direccionalidad determinada por metas.

El proceso de aprendizaje, en cada una de sus etapas y en la culminación del mismo, que nunca es cierre, sino que actúa como generador de nuevas contradicciones y por lo tanto como punto de partida de futuros aprendizajes, implica la concreción de productos.

Los resultados del proceso se relacionan directamente en el ámbito educativo, en el aspecto del rendimiento con los logros del proceso, con las relaciones individuales y grupales.

La noción de aprendizaje está sustentada en la dialéctica que la caracteriza como la apropiación instrumental de la realidad, para modificarla. La noción de aprendizaje se vincula íntimamente con el criterio de adaptación activa a la realidad, a través de la cual se explica la ideología que sustenta el sistema imperante.

Entendemos por adaptación activa, el aprendizaje de lo real, la relación dialéctica mutuamente modificante y enriquecedora entre sujeto y medio.

El sujeto que inicia un determinado aprendizaje no es un objeto, sino un ser humano en el que todo lo vivido, su presente, pasado y futuro, juegan un papel preponderante. El ser humano participa siempre íntegramente en toda situación en la cual interviene. Por eso se dice que cuando se opera sobre un objeto no solo se está modificando el objeto sino también el sujeto y ambos casos ocurren al mismo tiempo.

#### **2.5.4        *Estrategias de aprendizaje***

Las estrategias de aprendizaje, son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas y cursos, todo con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

Al respecto Brabdt (1998) las define como, " Las estrategias metodológicas, técnicas de aprendizaje y recurso varían de acuerdo con los objetivos y contenidos del estudio y aprendizaje de la formación previa de los participantes, posibilidades, capacidades y limitaciones personales de cada quien".

Es relevante mencionarle que las estrategias de aprendizaje son conjuntamente con los contenidos, objetivos y la evaluación de los aprendizajes, componentes fundamentales del proceso de enseñanza – aprendizaje.

##### **2.5.4.1        *Técnicas de aprendizaje***

Actividades específicas que llevan a cabo los estudiantes cuando aprenden: subrayar, esquemas, deducir, inducir; se puede decir que son utilizadas de una manera mecánica.

Para explicar la diferencia entre técnica y estrategia se podría usar una analogía de Catillo y Pérez (1998); no tiene sentido un equipo de futbol de primeras figuras (técnicas) jugando sin orden, sin entrenador que coordine (estrategias), y esto porque poco podrían dar de sí.

La técnica sin la estrategia muere en sí misma, pero es prácticamente imposible desarrollar cualquier estrategia sin técnica.

Por lo que se dice que es el proceso mediante el cual el alumno elige,, coordina y aplica los procedimientos para conseguir un fin relacionado con el aprendizaje.

Concluyendo no puede decirse, que la simple ejecución mecánica de ciertas técnicas, sea una manifestación de aplicación de una estrategia de aprendizaje. Para que la estrategia se produzca, se requiere una planificación de esas técnicas en una secuencia dirigida a un fin. Esto solo es posible cuando existe metaconocimiento.

#### 2.5.4.2 *Clasificación de las estrategias de aprendizaje*

Se han identificado cinco tipos de estrategias generales en el ámbito educativo.

Las tres primeras ayudan al alumno a elaborar y organizar los contenidos para que resulte más fácil el aprendizaje, la cuarta está destinada a controlar la actividad mental para dirigir el aprendizaje y, por último, la quinta esta de apoyo al aprendizaje para que este se produzca en las mejores condiciones posibles. (TOLEDO MONTIEL, 2004, p. 78)

- **Estrategia de ensayo.-** Son aquellas que implican la repetición activa de los contenidos (diciendo o escribiendo) o centrarse en partes claves de él.
- **Estrategias de elaboración.-** Implican hacer conexiones entre lo nuevo y lo familiar, para frasear, resumir, responder.
- **Estrategias de organización.-** Agrupan la información para que sea más fácil recordarla. Implican imponer estructura al contenido de aprendizaje, dividiéndolo en partes e identificando relaciones.

- **Estrategias de control de la comprensión.**- Estas son las estrategias ligadas a la Metacognición. Implican permanecer consciente de lo que se está tratando de lograr, seguir la pista de las estrategia que se usan y del existo logrado con ellas.
- **Estrategia de evaluación.**- Son las encargadas de verificar el proceso de enseñanza. Se llevan a cabo durante y al final del proceso. Actividades como: revisar pasos dados, evaluar la calidad de los resultados finales, decidir cuándo concluir el proceso emprendido, etc.

## 2.6 Rendimiento académico.

Requena (1998), afirma que el rendimiento académico se da por el esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante a través de las horas de estudio, de la competencia y el entrenamiento para la concentración.

El rendimiento académico es el resultado alcanzado por parte de los alumnos que se manifiesta en la expresión de sus capacidades cognoscitivas que adquieren en el proceso enseñanza-aprendizaje, esto a lo largo de un periodo o año escolar.

De Natale (1990), afirma que el aprendizaje y rendimiento implican la transformación de un estado determinado en un estado nuevo, que se alcanza con la integración en una unidad diferente con elementos cognoscitivos y de estructuras no ligadas inicialmente entre sí.

Se puede afirmar que se trata de un constructo complejo y que viene determinado por un gran número de variables como: inteligencia, motivación, personalidad, actitudes, contextos, etc. por último hace hincapié que el rendimiento académico no sólo quiere decir obtener notas más buenas, por parte de los alumnos, sino aumentar, también, el grado de satisfacción psicológica, del bienestar del propio alumnado y del resto de elementos implicados: padres, profesores y administración.

Pérez (1978), En términos generales el rendimiento académico es alcanzar la máxima eficiencia en el nivel educativo, donde el alumno puede demostrar sus capacidades cognitivas, conceptuales.

El rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el mismo, por ello, el sistema educativo brinda tanta importancia a dicho indicador.

De acuerdo a estas afirmaciones el rendimiento académico es el resultado del sacrificio de uno mismo, éxito satisfactorio, compensación de la perseverancia, respuesta positiva al interés y consagración de uno.

- Nivel intelectual.
- Personalidad.
- La motivación.
- Las aptitudes.
- Los intereses.
- Hábitos de Estudio.
- Autoestima (RODAS, 2004, p. 26)

## **2.7 Pruebas Estadísticas**

### **2.7.1 *Pruebas Paramétricas y no Paramétricas***

La mayoría de los procedimientos de prueba de hipótesis se basan en la suposición de que las muestras aleatorias se seleccionan de poblaciones normales.

La mayor parte de estas pruebas aún son confiables cuando existen ligeras desviaciones de la normalidad, en particular cuando el tamaño de la muestra es grande.

Tradicionalmente, a tales procedimientos de prueba se les denomina métodos paramétricos. Existen varios procedimientos de prueba alternativos, llamados métodos no paramétricos o de distribución libre, que a menudo no suponen conocimiento de ninguna clase acerca de las distribuciones de las poblaciones subyacentes. (RONALD E. WALPOLE, 2012, p. 145).

Es por esta razón que antes de realizar una prueba de hipótesis estadística, debemos analizar si los datos provienen o no de una distribución normal, y de esa forma decidir si utilizaremos un método paramétrico o no paramétrico. Una prueba muy conocida para analizar normalidad es la llamada “Prueba de Shapiro Wilk”.

### 2.7.1.1 Prueba de Shapiro Wilk para probar Normalidad

Para probar normalidad mediante el test de Shapiro Wilk, seguimos el procedimiento que se detalla a continuación:

1. Planteamos las hipótesis estadísticas a contrastarse:  
H0: Los datos se ajustan a una distribución normal  
H1: Los datos **NO** se ajustan a una distribución normal
2. Establecemos un nivel de significancia  $\alpha$ , el cual es el complemento del nivel confianza que deseamos trabajar en la prueba, Por lo general este nivel de significancia  $\alpha$  suele ser igual a 0.05, lo cual produce una confianza del 0.95 en la prueba.
3. Calculamos un estadístico de Prueba

$$W = \frac{A^2}{nS^2}$$

Donde:

$$A = \sum_{j=1}^h a_{j,n}(x_{n-j+1} - x_j)$$

$$nS^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$h = \frac{n}{2}, \text{ si } n \text{ es par y } h = \frac{n-1}{2}, \text{ si } n \text{ es impar}$$

$X_j$  es el valor ordenado en la muestra que ocupa el valor o la posición  $j$ . Los coeficientes  $a_{j,n}$  se encuentran en la tabla de coeficientes del estadístico de Shapiro Wilk (ANEXO D).

4. Determinamos el valor crítico  $W_c$ , el cual depende del número de datos  $n$ , y del nivel de significancia planteado. Los valores de  $W$  se encuentran en la tabla de valores tabulados para la prueba de Shapiro Wilk (ANEXO E).

5. Tomamos una decisión:

Si  $W < W_c$ , rechazamos la hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia planteado que los datos se ajustan a una distribución normal.

Si  $W > W_c$ , no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia planteado que los datos no se ajustan a una distribución normal.



Es decir solo en el segundo caso podremos decir que los datos provienen de una distribución normal.

Una alternativa para tomar una decisión acerca de las hipótesis es utilizando el valor P, que deja el estadístico de Prueba calculado, así

Si  $P < \alpha$  rechazamos la hipótesis nula

Si  $P > \alpha$  no rechazamos la hipótesis nula

**Tabla 2-2:** Pruebas paramétricas para la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$

	Si Varianza $\sigma_1$ y $\sigma_2$ son	Distribución muestral a utilizar
Medias de Prueba para muestras Independientes	Conocidas	$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$
	Desconocidas pero iguales	$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$
	Desconocidas pero distintas	$T' = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$

Realizado por: Albuja V. 2015

### 2.7.1.2 Prueba Paramétrica para Igualdad de Varianzas

Como observamos en el anterior cuadro, es necesario antes de probar si en promedio dos muestras independientes son iguales o no, mostrar si sus varianzas son significativamente las mismas. Para ello realizamos una prueba de hipótesis sobre razón de varianzas, de acuerdo al procedimiento que se muestra a continuación.

1. Planteamos las hipótesis estadísticas a contrastarse:

$$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1 \text{ (Varianzas Iguales)}$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1 \text{ (Varianzas distintas)}$$

2. Establecemos un nivel de significancia  $\alpha$ , el cual es el complemento del nivel confianza que deseamos trabajar en la prueba, Por lo general este nivel de significancia  $\alpha$  suele ser igual a 0.05, lo cual produce una confianza del 0.95 en la prueba.

3. Calculamos un estadístico de Prueba

$$f = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

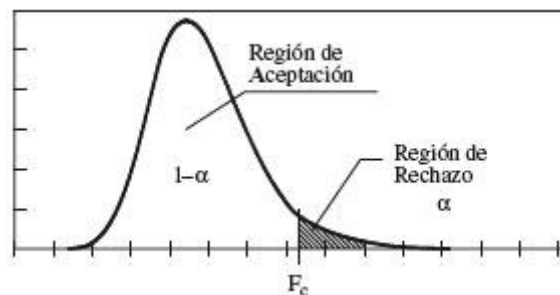
Que sigue una distribución muestral  $f$ , con  $n_1-1$  grados de libertad en el numerador y  $n_2-1$  grados de libertad en el denominador.

Donde:

$S_1^2$  es la varianza de la muestra 1

$S_2^2$  es la varianza de la muestra 2

4. Determinamos el valor crítico  $F_c$  de la distribución  $f$ , que deja a la derecha un área de  $\alpha$ , con  $n_1-1$  grados de libertad en el numerador y  $n_2-1$  grados de libertad en el denominador. Este valor se encuentra tabulado en las tablas de valores críticos para la distribución  $f$ . (ANEXO F)



**Figura 2-2:** Distribución  $f$ .

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

5. Tomamos una decisión:

Si  $f > F_c$ , rechazamos la hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia planteado que las varianzas poblacionales son iguales.

Si  $f < F_c$ , no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia planteado que las varianzas poblacionales son distintas.

Una alternativa para tomar una decisión acerca de las hipótesis es utilizando el valor P, que deja el estadístico de Prueba calculado, así

Si  $P < \alpha$  rechazamos la hipótesis nula

Si  $P > \alpha$  no rechazamos la hipótesis nula

### 2.7.1.3 *Pruebas paramétricas de la diferencia de medias para muestras independientes cuando las varianzas son desconocidas pero iguales*

Este tipo de pruebas, buscan verificar si el promedio de dos muestras independientes son o no significativamente iguales.

Las pruebas pueden ser: a dos colas cuando la hipótesis alternativa busca probar que el promedio de la primera muestra es distinto al promedio de la segunda muestra; a cola derecha cuando la hipótesis alternativa busca probar que el promedio de la primera muestra es mayor al promedio de la segunda muestra; y a cola izquierda cuando la hipótesis alternativa busca probar que el promedio de la primera muestra es menor al promedio de la segunda muestra.

Para esto realizamos una prueba estadística de diferencia de medias de acuerdo a los siguientes pasos establecidos: (ANEXO G)

1. Planteamos las hipótesis estadísticas a contrastarse:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ (Medias Iguales)}$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ (Medias distintas)}$$

2. Establecemos un nivel de significancia  $\alpha$ , el cual es el complemento del nivel confianza que deseamos trabajar en la prueba, Por lo general este nivel de significancia  $\alpha$  suele ser igual a 0.05, lo cual produce una confianza del 0.95 en la prueba.

3. Calculamos un estadístico de Prueba

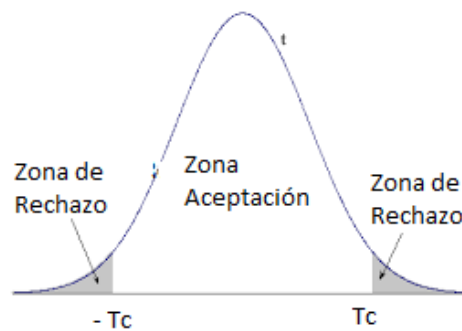
$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Que sigue una distribución muestral t, con  $n_1 + n_2 - 1$  grados de libertad.

Donde:

$$Sp = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-1}$$

4. Determinamos los valores críticos  $T_c$  y  $-T_c$  de la distribución  $t$ , que deja a la derecha y a la izquierda respectivamente (debido a la simetría de la distribución) un área de  $\alpha/2$ , con  $n_1 + n_2 - 1$  grados de libertad. Estos valores se encuentran tabulados en las tablas de valores críticos para la distribución  $t$ .



**Figura 3-2:** Distribución  $t$ .

Realizado por: Albuja V. 2015.

5. Tomamos una decisión: (Prueba a dos colas)

Si  $T > T_c$ , o  $T < -T_c$ , entonces rechazamos la hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia planteado que las medias poblacionales son iguales.

Si  $-T_c < T < T_c$ , no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia planteado que las medias poblacionales son distintas.

Una alternativa para tomar una decisión acerca de las hipótesis es utilizando el valor  $P$ , que deja el estadístico de Prueba calculado, así

Si  $P < \alpha$  rechazamos la hipótesis nula

Si  $P > \alpha$  no rechazamos la hipótesis nula

#### 2.7.1.4 Prueba de Wilcoxon para probar igualdad de medianas

Cuando no se cumple la normalidad en los datos, o se desconoce la distribución de la cual provienen, se utiliza la prueba de Wilcoxon para saber si dos muestras significativamente son las mismas. Para esto se siguen los siguientes pasos: (ANEXO H).

1. Planteamos las hipótesis estadísticas:

$$H_0: \tilde{\mu}_1 = \tilde{\mu}_2 \text{ (Medianas Iguales)}$$

$$H_1: \tilde{\mu}_1 \neq \tilde{\mu}_2 \text{ (Medianas distintas)}$$

2. Asignamos con  $n_1$  el número de observaciones en la muestra más pequeña, y  $n_2$  el número de observaciones en la muestra más grande. Cuando las muestras son de igual tamaño  $n_1$  y  $n_2$  se pueden asignar de manera aleatoria.
3. Ordenamos de menor a mayor las observaciones de las 2 muestras mezcladas.
4. Asignamos un rango de 1, 2, ... a cada observación ordenada. Si la observación se repite, el rango asignado será la media de los rangos que debieron corresponder a cada uno.
5. Sumamos los rangos de la muestra 1, y lo representamos con  $W_1$ , y a la suma de los rangos de la muestra 2 lo representamos con  $W_2$ .
6. Se calcula los valores  $u_1$  y  $u_2$  del estadístico de prueba  $U_1$  y  $U_2$  respectivamente:

$$u_1 = w_1 - \frac{n_1(n_1 + 1)}{2}$$

$$u_2 = w_2 - \frac{n_2(n_2 + 1)}{2}$$

7. Determinamos el valor crítico  $u_c$  desde la tabla correspondiente, para lo cual necesitamos conocer los parámetros  $n$  (número de datos) y  $\alpha$  (nivel de significancia).
8. Finalmente tomamos una decisión:

Para una prueba a cola derecha, específicamente si  $u_2 > u_c$ , entonces rechazamos  $H_0$  a favor de  $H_1$ , y concluyo que no existe evidencia suficiente para decir que las medianas son iguales, caso contrario si  $u_2 < u_c$ , no rechazamos  $H_0$ .

De igual manera que en todas la pruebas de hipótesis, una alternativa para tomar una decisión es utilizando el valor P, que deja el estadístico de Prueba calculado, así

Si  $P < \alpha$  rechazamos la hipótesis nula

Si  $P > \alpha$  no rechazamos la hipótesis nula

## **CAPÍTULO III**

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Diseño de la Investigación**

En el presente proyecto se utilizará un diseño **CUASIEXPERIMENTAL**, pues se va a trabajar con dos grupos de estudiantes del tercer semestre paralelo A y B, y la investigación se validará cuando se compare los paralelos con diferentes métodos, y se demuestre la equivalencia o no de los mismos.

El tipo de estudio de investigación será: **CORRELACIONAL**, pues vamos a comprobar el nivel de relación entre el proceso enseñanza - aprendizaje y los métodos de enseñanza.

#### **3.2 Tipo de Investigación**

Es una investigación de campo ya que los datos de interés son recogidos de forma directa en el lugar donde se producen los acontecimientos, así se obtuvo la información directa por medio del análisis sistemático se describe, interpreta, extiende en su naturaleza y factores constituyentes y se explica sus causas y efectos para plantear la solución respectiva.

Es una investigación bibliográfica porque con el propósito de elaborar el marco teórico, se recopiló la información valiéndose del manejo adecuado de libros, trabajos, y otros documentos impresos, audiovisuales y electrónicos.

#### **3.3 Métodos de Investigación**

La investigación se fundamenta en el método científico; que encierra al método inductivo, deductivo, analítico, hipotético.

- **Inductivo- deductivo.** Porque se partió desde los problemas particulares, a través de reuniones, intercambios de experiencias con los directivos, docentes, y estudiantes; se expusieron sus puntos de vista sobre la necesidad de implementar nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje en la catedra de estadística. Se utilizó este método en la elaboración del marco teórico, y en el análisis e interpretación de datos.
- **Analítico.** Porque se analizó la información pertinente de acuerdo a los objetivos de la investigación y al marco teórico para posteriormente contrastar los resultados obtenidos.
- **Hipotético deductivo.** Porque se utilizó para la comprobación de la hipótesis, pues fue de lo complejo a lo simple. Así en la presente investigación, de la utilización de métodos tradicionales y alternativos y su incidencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística inferencial.

### 3.4 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Las técnicas seleccionadas para la recolección de datos son:

- Encuestas
- Observaciones

Los instrumentos que se utilizó están de la mano con la técnica.

Las encuestas constaron de 10 ítems a ser observados, (ANEXO B) con el fin de evaluar como el estudiante aplica la estrategia de aprendizaje en tareas determinadas.

Las encuestas fueron cuestionarios de preguntas cerradas, dicotómicas y de selección múltiple, alrededor de 10 ítems (ANEXO A), dirigidas a docentes con el fin de recabar información útil sobre los métodos de enseñanza – aprendizaje.

Para contestar el estudiante y el docente lee la pregunta y en la hoja de respuestas marca según el tipo de pregunta que le toque responder, además existen algunas que están enumeradas, se escoge el número que mejor se ajuste a la circunstancia en la que vive.



### 3.5 Población y Muestra

#### 3.5.1 Población:

El universo participante está enmarcado en los estudiantes de tercer semestre de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Mecánica matriculados en la asignatura de Estadística para Ingenieros.

Por ser los dos grupos completos de análisis vamos a realizar una investigación exhaustiva, es decir la muestra es la población.

Paralelo A 37 estudiantes

Paralelo B 37 estudiantes

Las mismas que estarán distribuidas de la siguiente manera:

**Tabla 1-3:** Datos Poblacionales

ESTRATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudiantes	74	92%
Autoridades-docentes	6	8%
TOTAL	80	100%

**Fuente:** Datos Secretaria Dirección de la Escuela

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

#### 3.5.2 Muestra

En el presente estudio realizaremos una investigación exhaustiva, cuando la observación es efectuada sobre la totalidad de los elementos de la población

Grupo control: Paralelo A

Grupo experimental: Paralelo B

### 3.6 Procedimiento para el Análisis e Interpretación de Resultados

Luego de poner en marcha los instrumentos de recolección de datos se procedió a realizar las siguientes acciones:

Ordenamiento de los datos, análisis e interpretación, elaboración de gráficos estadísticos, y discusión de resultados, para lo cual se utilizó la Estadística descriptiva para tabular la información y la Estadística inferencial para la prueba de las hipótesis.

### 3.7 Cronograma

Se lo realiza de acuerdo a la planificación, las actividades y la ejecución del proyecto. Es preferible indicar el tiempo de manera general en semanas o en meses, para este caso se realizara por meses sin poner fechas. Se utilizan los diagramas de GANTT y de PERTT.

**Tabla 2-3:** Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Problematización						
Elaboración del marco teórico.						
Marco Metodológico. Diseño y tipo Población y muestra. Validación						
Recolección de datos						
Análisis, interpretación y presentación de resultados						
Elaboración y discusión del informe						
Impresión y presentación del informe						

Realizado por: Albuja V. 2015.

### 3.8 Recursos

#### 3.8.1 *Talento Humano*

- Autoridades de la Facultad de Mecánica
- Tutor de tesis
- Docente
- Estudiantes
- Investigador

#### 3.8.2 *Materiales.*

- Resmas de papel
- Copias de instrumentos e Esferos
- Anillados
- Empastados
- Cartuchos de tinta

#### 3.8.3 *Recursos Tecnológicos*

- Computadora
- Internet

**Tabla 3-3:** Recursos

RECURSOS	DESCRIPCIÓN
<i>Humanos</i>	El investigador, grupo de estudiantes de tercer semestre de la escuela de Ingeniería Mecánica.
<i>Materiales</i>	Papel Bonn, fotocopias, impresora.
<i>Técnicos</i>	Grabadora, filmadora, cámara, computadora, software estadístico R para procesar, presentar y analizar los resultados.
<i>Económicos</i>	Lo necesario y suficiente para la adquisición de los materiales a utilizarse en las encuestas, entrevistas y el pago al personal de apoyo que ayudará en la recolección de la información (aporte personal, o de alguna institución).

Realizado por: Albuja V. 2015.

### 3.9 Presupuesto

**Tabla 4-3:** Presupuesto

ACTIVIDAD RUBRO	INDICADOR	VALOR UNITARIO[\$]	VALOR TOTAL[\$]	QUIEN SOLVENTA
<b>MOVILIZACION</b>	Desplazamientos cortos 10	10	100	Personal
<b>EQUIPOS</b>	Computador 1 40 horas Proyector 1 2 horas	1 dólar/hora 15 / hora	40 30	Personal
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>	Papel Bond 2000 hojas Fotocopias 1000 Tóner de impresora Empastado de tesis	6 dólares/mil 0.04 85 10	15 40 85 10	Personal Personal Personal Personal
<b>VARIOS</b>	Imprevistos		300	Personal
<b>TOTAL</b>			700	Personal

Realizado por: Albuja V. 2015.

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Hipótesis General

¿La utilización de los métodos alternativos en la enseñanza de la estadística inferencial mejora positivamente en la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje en la escuela de Ingeniería Mecánica?

#### 4.2 Operacionalización de las variables

##### 4.2.1 *Operacionalización conceptual*

➤ **VARIABLE INDEPENDIENTE** “UTILIZACIÓN DE MÉTODOS TRADICIONALES Y ALTERNATIVOS “

En la presente investigación se entenderá por métodos tradicionales y alternativos en la enseñanza de la estadística inferencial, los métodos:

##### MÉTODOS TRADICIONALES

- Heurístico
- Clase magistral

##### MÉTODOS ALTERNATIVOS

- Utilización de software

➤ **VARIABLE DEPENDIENTE.** CALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA ESTADISTICA INFERENCIAL EN LA ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA

En la presente investigación se entenderá por proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del tercer semestre de la escuela de Ingeniería Mecánica:

- Los conocimientos actualizados de la estadística inferencial.
- Las habilidades para plantear y como probar hipótesis.
- Las tareas investigativas que se realiza
- La acreditación que ha alcanzado el estudiante.

#### 4.2.2 Operacionalización metodológica

**Tabla 1-4:** Operacionalización metodológica de variables Variable Independiente

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES.
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE.</b> UTILIZACIÓN DE MÉTODOS TRADICIONALES Y ALTERNATIVOS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral</li> <li>• Método de acuerdo a la lógica de razonamiento</li> <li>• Métodos activos</li> <li>• Método Alternativo</li> </ul>	<p>1.-Conferencia magistral sin participación.</p> <p>1.- Método inductivo – deductivo 2.- Método deductivo – inductivo.</p> <p>1.- Debates y discusiones 2.- Exposición problémica. 3.- Redescubrimiento</p> <p>1.- Programa R.</p>

Fuente: Ángel Urquiza: 2013

Realizado por: Albuja V.2015.

**Tabla 2-4:** Operacionalización metodológica de variables Variable Dependiente

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES.
<b>VARIABLE DEPENDIENTE.</b> CALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA ESTADISTICA INFERENCIAL EN LA ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conocimientos actualizados de la estadística inferencial.</li> <li>• Las habilidades para plantear y como probar hipótesis.</li> <li>• Las tareas investigativas que se realiza</li> <li>• La acreditación que ha alcanzado el estudiante.</li> </ul>	<p>1.- Conocimientos actualizados</p> <p>2.- Resuelve problemas con criterio aplicando adecuadamente los conocimientos</p> <p>3.- Alto nivel de abstracción y generalización.</p> <p>1.- Habilidades para analizar y sintetizar.</p> <p>2.- Habilidades para plantear una hipótesis.</p> <p>3.- Habilidades para inferir.</p> <p>1.- Habilidad para identificar el problema.</p> <p>2.- Habilidad de plantear proyectos.</p> <p>3.- Habilidad de realizar investigaciones.</p> <p>1.- Aprueba Suspende Reprueba</p>

Fuente: Ángel Urquiza: 2013

Realizado por: Albuja V.2015.

### 4.3 Hipótesis de Investigación

#### 4.3.1 Determinación de variables

#### 1: Utilización de métodos tradicionales y alternativos. (Variable independiente).

Se impartirá las clases de la manera tradicional al grupo B, es decir clases magistrales, por lo contrario al grupo de control A, se le ejecutara a través de la utilización de un software, considerado para nuestro estudio método alternativo.

**2: Calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística Inferencial en la escuela de Ingeniería Mecánica** (variable dependiente) notas de las evaluaciones semestrales, en la asignatura de estadística inferencial de los estudiantes del tercer semestre de Ingeniería Mecánica.

#### **4.3.2      *Planteamiento de la Hipótesis***

**Hi:** “La utilización de métodos alternativos, incide significativamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística inferencial en la escuela de Ingeniería mecánica.”.

**Ho:** “La utilización de métodos alternativos, no incide significativamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la estadística inferencial en la escuela de Ingeniería mecánica.”.

#### **4.3.3      *Determinación de la población y muestra***

Hablamos de una población de 74 estudiantes de la asignatura de Estadística para Ingenieros de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la ESPOCH, de los cuales se han seleccionado para la muestra 74 estudiantes, divididos en 2 paralelos distribuidos de 37 estudiantes en el paralelo A y 37 en el paralelo B. periodo 2013.

#### **4.3.4      *Recolección de datos y cálculo estadístico***

En el presente estudio deseamos determinar estadísticamente si la utilización de los métodos alternativos en la enseñanza de la estadística inferencial mejora la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje en la escuela de Ingeniería Mecánica.

El experimento consiste en determinar dos grupos de estudiantes (Grupo A y Grupo B) de 37 individuos cada uno de la facultad de mecánica, los cuales al momento tienen que estudiar el curso de estadística inferencial dentro de su malla curricular.



#### 4.4 Recolección de Datos Aplicación de Test

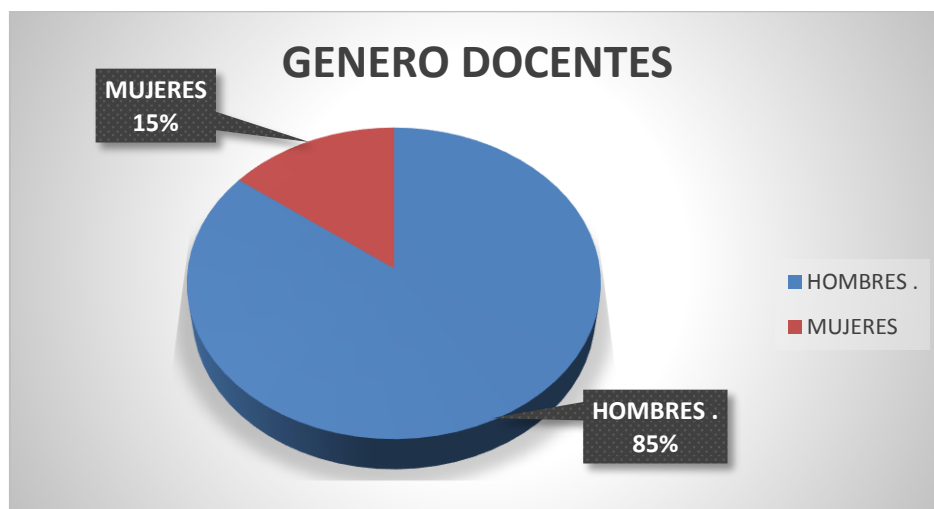
Para el presente trabajo analizamos dos tipos de test, el efectuado a los docentes de la escuela de Ingeniería Mecánica, y el expuesto a los estudiantes del tercer semestre de Ingeniería Mecánica.

##### 4.4.1 *Indicador N° 1. Docentes.*

La siguiente encuesta fue aplicada a los docentes de la escuela de Ingeniería Mecánica, que al momento imparten sus clases desde primer semestre hasta décimo semestre para obtener datos de los métodos utilizados y falencias encontradas. (ANEXO A).

##### 4.4.1.1 *Análisis del test Docentes.*

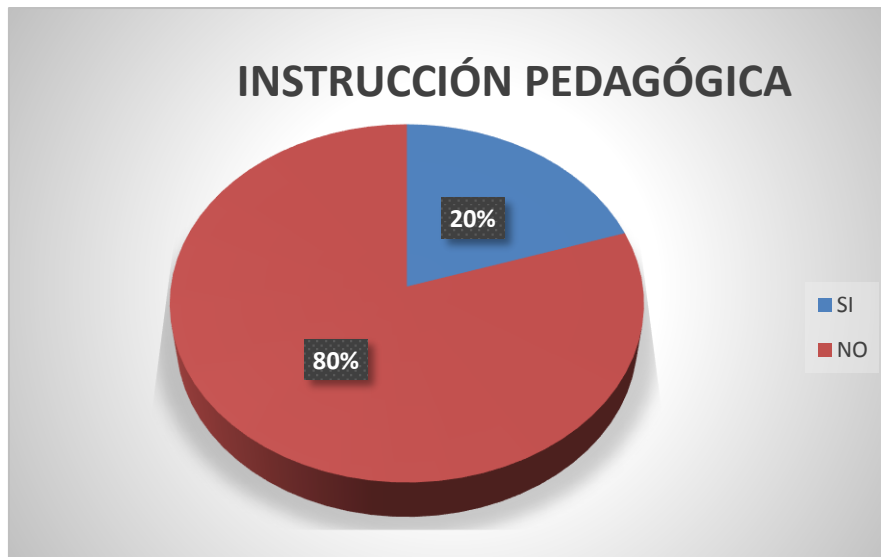
El universo de profesores está formado por 42 docentes ubicados en 4 áreas: Básicas, Básicas Específicas, Profesionalizantes y Complementarias.



**Figura 1-4:** Género Docentes

Realizado por: Albuja V. 2015.

PREGUNTA 1. ¿Tiene usted conocimientos de pedagogía y métodos de enseñanza - aprendizaje?



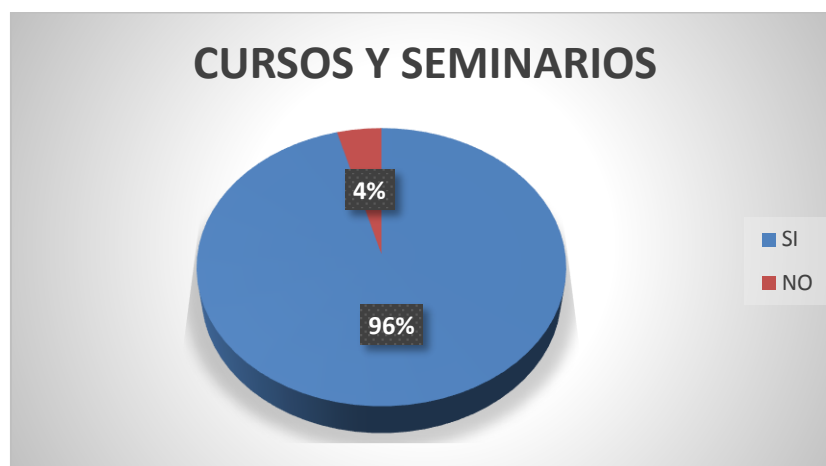
**Figura 2-4:** Instrucción Pedagógica

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

Por la respuesta de los docentes, podemos notar que la gran mayoría no tiene conocimientos de pedagogía, metodología, por lo tanto es difícil saber qué tipo de métodos utilizan, y como están dictando sus asignaturas.

PREGUNTA N° 2. ¿Participaría usted de cursos y seminarios destinados a conocer y prepararse sobre temas de Metodología?

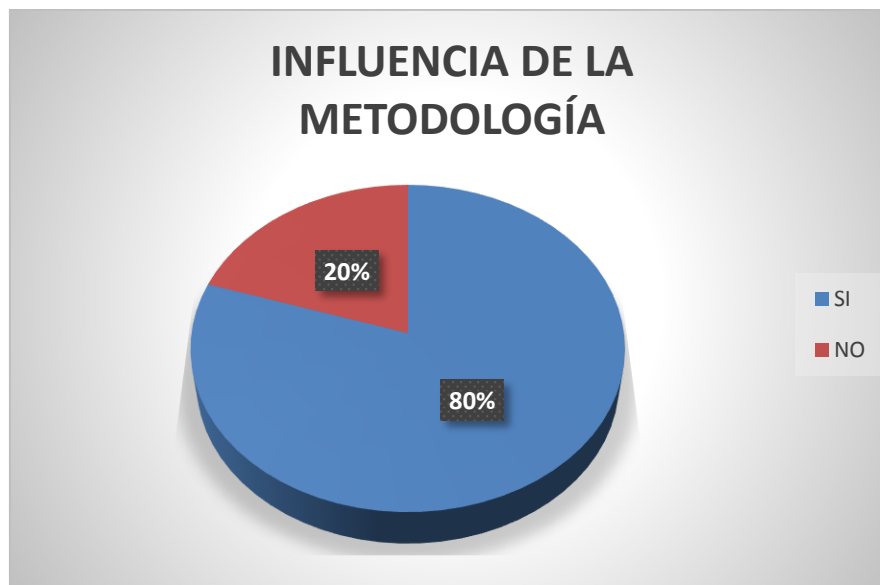
Por la respuesta los docentes están dispuestos a realizar cursos y seminarios, es decir están conscientes de la gran desventaja al no conocer métodos de enseñanza- aprendizaje.



**Figura 3-4:** Participación cursos y seminarios

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

PREGUNTA N° 3. ¿Cree que la Metodología empleada por los docentes influye en el rendimiento de los estudiantes?

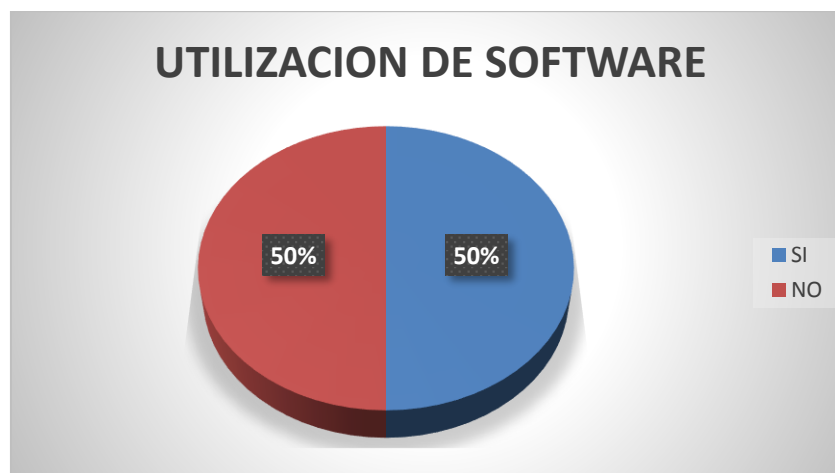


**Figura 4-4:** Influencia de la Metodología

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

Los datos reflejan que los maestros están de acuerdo que la metodología influye en el aprendizaje de los estudiantes, además demuestra que pueden cambiar su forma de impartir sus clases, pero hay un cierto porcentaje que se resiste a cambiar pues piensan que lo que han hecho por muchos años ha dado buenos resultados.

PREGUNTA N° 4 ¿Utiliza algún software en el dictado de su materia?



**Figura 5-4:** Utilización de software.

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

El 50 % de docentes utilizan algún tipo de software, sea libre o con licencia en la impartición de la catedra, se puede visualizar que la gran mayoría utiliza en materias de especialidad y los que no utilizan están ubicados en el área de las básicas, por su propia complejidad de las mismas.

PREGUNTA N° 5 ¿Cree usted que la metodología utilizada en la impartición de sus asignaturas está dando los resultados que usted espera?



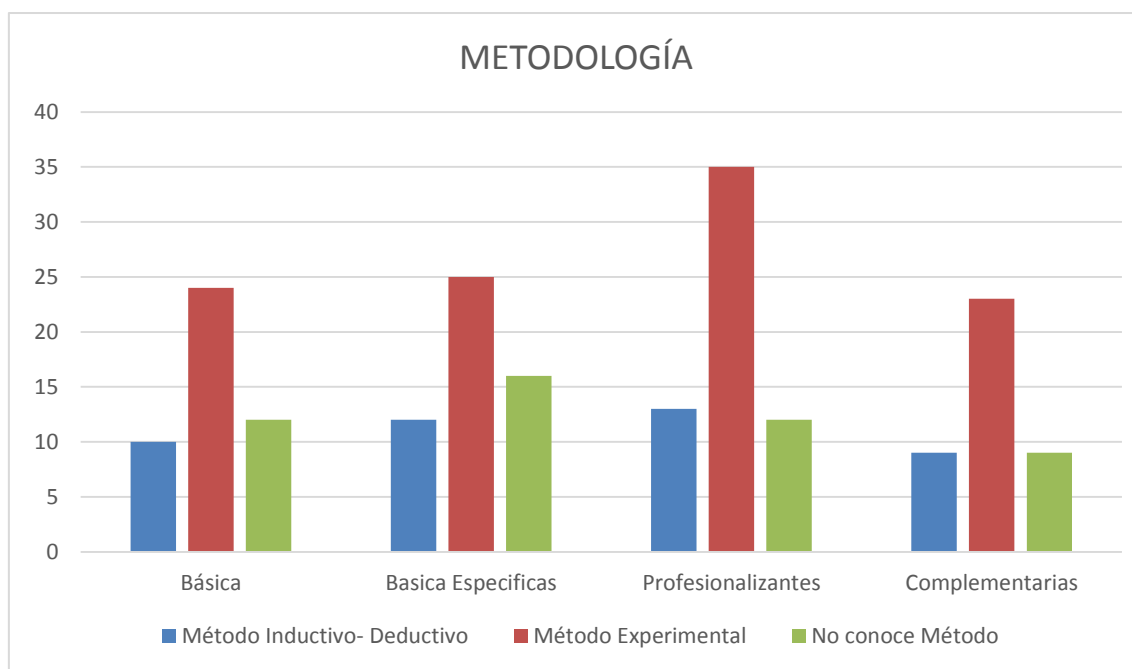
**Figura 6-4:** Resultados de utilización de metodología.

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

Los docentes están conscientes de la importancia de la metodología aplicada, pues ven que no están dando los resultados indicados, puesto existe gran índice de repitencia, sobre todo en el área de las básicas.

PREGUNTA N° 6 ¿Qué tipo de metodología utiliza usted en la impartición de clases?

Los docentes no reconocen el tipo de metodología que existe, lo único que conocen es el Método Inductivo – Deductivo; Experimental, y enfrasan sus respuestas en estas categorías, y hay un gran número de docentes que informan no conocer nada sobre el tema.



**Figura 7-4:** Tipos de metodología aplicada.

Realizado por: Albuja V. 2015.

PREGUNTA N° 7 ¿Estaría dispuesto a emplear métodos alternativos como la utilización de software para mejorar la percepción de sus alumnos respecto de las interrelaciones entre los conceptos de su materia?



**Figura 8-4:** Métodos Alternativos

Realizado por: Albuja V. 2015.

Los docentes están de acuerdo en mejorar su método de enseñanza – aprendizaje, cambiando a nuevas tecnología y no solo quedando en el pasado con los conceptos y métodos ortodoxos.

PREGUNTA N° 8 ¿Está de acuerdo en que el estudiante debe ser proactivo y no pasivo en su actitud y no esperar que el profesor, le proporcione toda la información?



**Figura 9-4:** Actitud Estudiantil

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

Los docentes creen en un gran porcentaje que el estudiante debe ser más investigativo, crear sus propios conceptos, no esperar que el docente proporcione todo, sino la base para seguir su investigación y por lo tanto identificar sus propias falencias.

PREGUNTA N° 9 ¿Considera que en toda asignatura es bueno dejar algo de investigación al estudiante para que aprenda más?

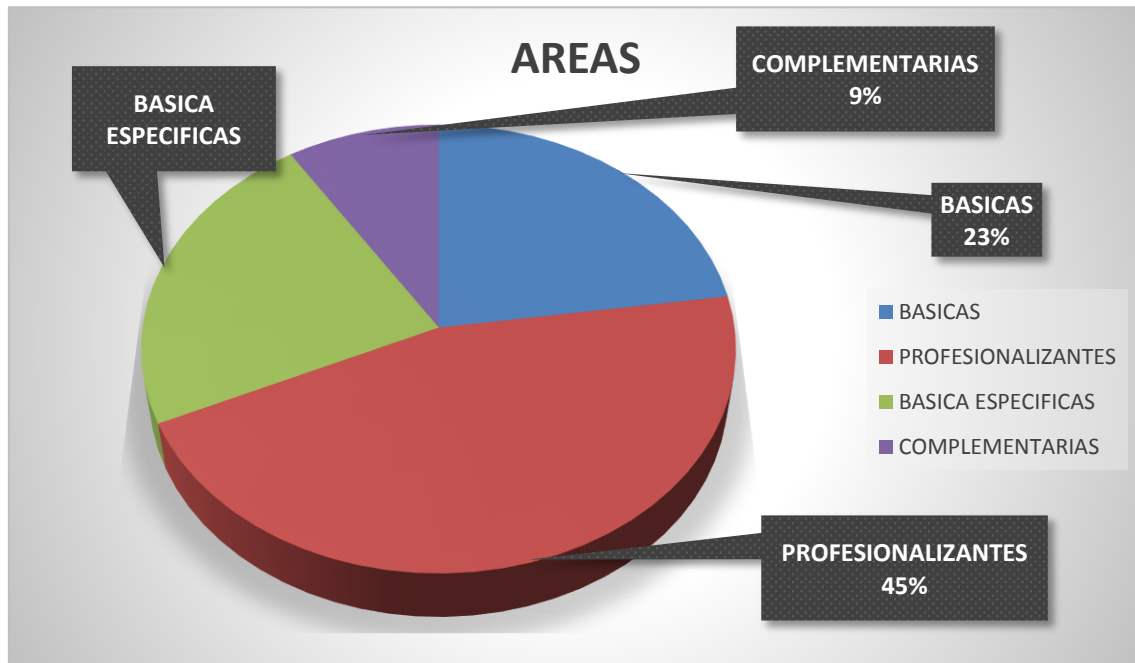


**Figura 10-4:** Investigación en el proceso de enseñanza

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

Los docentes están de acuerdo en que la investigación es la base del entendimiento, mientras el estudiante investigue estará mejor preparado para poder enfrentarse a la asignatura.

PREGUNTA N° 10 ¿A qué área pertenece su asignatura asignada?



**Figura 11-4:** Tipos de áreas existentes en Ing. Mecánica

Realizado por: Albuja V. 2015.

#### 4.4.2 Indicador N° 2. Estudiantes.

Cuando explicamos algo a nuestros alumnos por ejemplo un ejercicio utilizamos un sistema de representación y no otros. Cada ejercicio, cada actividad, cada experimento, según como este diseñado presentará la información de una determinada manera y le pedirá a los alumnos que utilicen unos sistemas de representación concretos. (TOCCI, 2013, p. 78)

Una buena práctica es hacerse una lista de las actividades que más solemos utilizar en el aula y clasificarlas según el sistema o sistemas de representación que utilizan.

El que utilicemos actividades visuales, auditivas o kinestésicas influye en el aprendizaje de nuestros alumnos.

Cuando realizamos exámenes a los alumnos procuramos darles las instrucciones por escrito de la forma más clara posible. Casi siempre algún alumno nos pide que le explique mejor alguna de las preguntas del examen.

Un alumno auditivo entiende mucho mejor lo que oye que lo que ve, aunque las explicaciones sean exactamente iguales. No sólo los alumnos tienen sus preferencias y su estilo de aprendizaje.

Todos los profesores tenemos nuestro propio estilo de dar clase, y ese estilo también se refleja en como empleamos los distintos sistemas de representación.

Por norma general, en cualquier grupo de alumnos nos vamos a encontrar con todo tipo de estilos de aprendizaje.

Si nuestro estilo de enseñar coincide con el de nuestros alumnos, el aprendizaje les será más fácil que si no es así.

Observar el comportamiento de nuestros alumnos nos puede dar mucha información sobre su manera preferida de aprender.

Saber las tendencias y preferencias de los alumnos ayudan a trabajar con ellos de manera individual, pero la mayor parte del tiempo como profesor trabajamos con todo el grupo a la vez y por lo tanto, con todos los sistemas de representación.

Por lo tanto si estamos conscientes de que sistema de representación estamos usando podemos planificar las clases para utilizar todos los sistemas y no sólo uno de ellos.

Es por esto que necesitamos hacer en estudio con los estudiantes para identificar el tipo de representación que ellos necesitan, y en el presente utilizaremos el test de VAK (JORGE, 2012, p. 12), que consiste en analizar el tipo de estudiantes tenemos a nuestro cargo, si visuales, auditivos o kinésico.



### **SISTEMA DE REPRESENTACIÓN VISUAL.**

Cuando pensamos en imágenes (por ejemplo, cuando 'vemos' en nuestra mente la página del libro de texto con la información que necesitamos) podemos traer a la mente mucha información a la vez, por eso la gente que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez. Visualizar nos ayuda además, a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos.

Los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera.

### **SISTEMA DE REPRESENTACIÓN AUDITIVO**

Cuando recordamos utilizando el sistema de representación auditivo lo hacemos de manera secuencial y ordenada. En un examen, por ejemplo, el alumno que vea mentalmente la página del libro podrá pasar de un punto a otro sin perder tiempo, porque está viendo toda la información a la vez. Sin embargo, el alumno auditivo necesita escuchar su grabación mental paso a paso. Los alumnos que memorizan de forma auditiva no pueden olvidarse ni una palabra, porque no saben seguir.

El sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y además no es tan rápido.

Es, sin embargo, fundamental en el aprendizaje de los idiomas, y naturalmente, de la música.

### **SISTEMA KINESTÉSICO**

Es lento, es profundo. Nos podemos aprender una lista de palabras y olvidarlas al día siguiente, pero cuando uno aprende a andar en bicicleta, no se olvida nunca.

Una vez que sabemos algo con nuestro cuerpo, que lo hemos aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se nos olvide. Los alumnos que utilizan preferentemente el sistema kinestésico

necesitan, por tanto, más tiempo que los demás. Los alumnos kinestésicos aprenden cuando hacen cosas como, por ejemplo, experimentos de laboratorio o proyectos.

El alumno kinestésico necesita moverse. Cuando estudian muchas veces pasean o se balancean para satisfacer esa necesidad de movimiento.

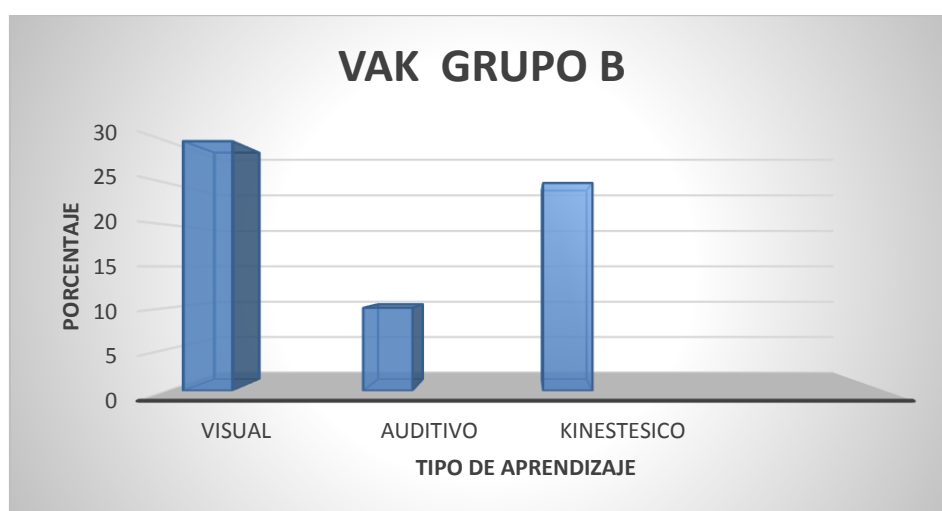
El modelo de programación Neurolingüística de Bandler y Grinder (1988), también llamado visual-auditivo-kinestésico (VAK), fue debido a que toma en cuenta tres grandes sistemas para representar mentalmente la información, el visual, el auditivo y el kinestésico. (JORGE, 2012, p. 15)

Los resultados fueron evaluados de la siguiente manera:

- 1.- a) auditivo b) visual c) kinestésico
- 2.- a) auditivo b) kinestésico c) visual
- 3.- a) kinestésico b) visual c) auditivo
- 4.- a) visual b) auditivo c) kinestésico
- 5.- a) auditivo b) kinestésico c) visual
- 6.- a) visual; b) kinestésico; c) kinestésico; d) visual; e) auditivo

El test lo respondieron en su totalidad los 74 estudiantes, pertenecientes a los dos grupos de trabajo, llegando a estos resultados:

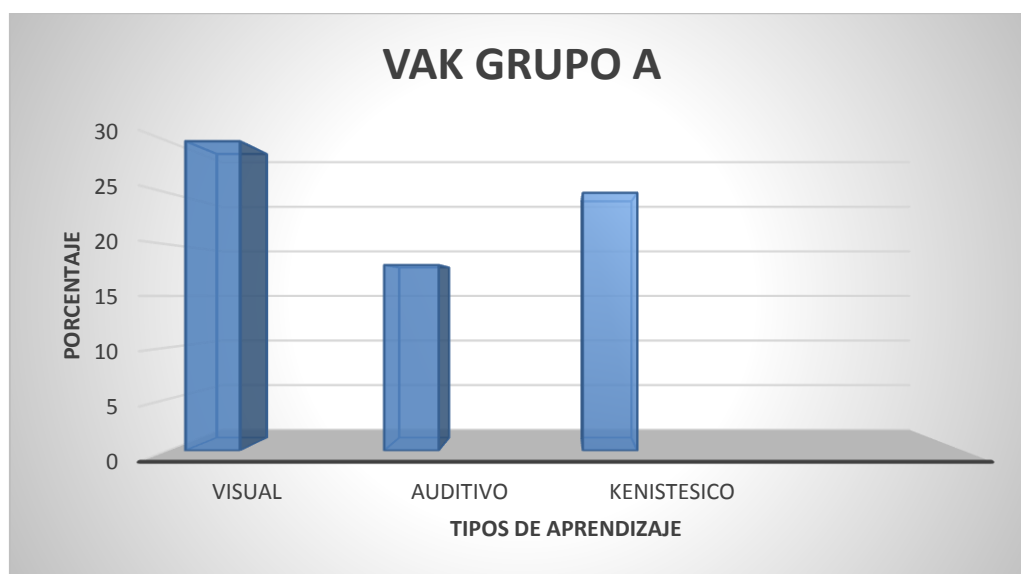
#### GRUPO B. MÉTODO TRADICIONAL



**Figura 12-4:** Grupo B. Método tradicional

Realizado por: Albuja V. 2015.

## GRUPO A. MÉTODO ALTERNATIVO



**Figura 13-4:** Grupo A. Método alternativo

Realizado por: Albuja V. 2015.

De lo anterior expuesto, podemos notar que el grupo de estudiantes tiene una preferencia por el aprendizaje de tipo visual y kinestésico; es decir por lo que ven y lo que hacen, que prefieren las clases dinámicas con problemas de la vida real con efectos visuales que escuchar una charla, además aprenden haciendo y viendo como complemento de su enseñanza – aprendizaje.

### 4.5 Análisis Estadístico

En la presente investigación se ha dictado esta asignatura al grupo A mediante el llamado “método alternativo”, mientras que el grupo B con la misma maestra recibió las mismas enseñanzas pero a través del llamado “método tradicional”, (ANEXO J), se puede observar las planificaciones de los dos paralelos en los que se incluye en el paralelo “A” la utilización del software R durante el dictado de la asignatura, por lo contrario en el paralelo “B” se puede identificar que la clase fue impartida de forma tradicional sin ninguna utilización de software.

Durante la ejecución de la experimentación se recolectó pruebas y trabajos con la misma ideología, al paralelo “A” con la utilización del software, y al paralelo “B” sin la utilización del mismo pudiendo observar las pruebas prototipo en el (ANEXO K).

Al finalizar la experimentación se tabuló las notas finales de todos los estudiantes de cada grupo, con lo cual se espera que el “método alternativo” utilizado produzca mejores resultados en el rendimiento académico (Calificaciones), es decir que el grupo A tenga el promedio más alto de calificaciones, observando las actas de calificaciones de los estudiantes pertenecientes a las acumulativas, principales y suspensas.(ANEXO I)

Los datos encontrados fueron manejados a través del programa R, para la comprobación de sus respectivas hipótesis.(ANEXO C)

Es importante notar que existen factores externos, los cuales podrían influir significativamente en el desempeño académico de los grupos, los principales son:

- El profesor que dicta la asignatura. Sin embargo al ser el mismo maestro el que ha impartido esta cátedra en los dos grupos, no existe evidencia para decir que el tipo de maestro pueda influir en el rendimiento académico promedio de los grupos.
- La heterogeneidad de desempeño académico que podrían mostrar los grupos, es decir tal vez se podría dar el caso que históricamente un grupo haya obtenido un mayor rendimiento académico en las calificaciones obtenidas durante su vida estudiantil, lo cual podría sesgar la muestra al momento de comparar las calificaciones promedio de la asignatura de estadística inferencial, teniendo una ventaja aquel grupo que históricamente haya sido el mejor.

Para eliminar el segundo inconveniente hemos recogido las calificaciones históricas de la vida estudiantil de los estudiantes de los dos grupos y lo que haremos a continuación es comprobar si estos son homogéneo o no.

Los datos recolectados son:

**Tabla 3-4:** Promedios de los estudiantes antes de tomar la materia de estadística inferencial GRUPO A

Nº	Grupo A	
	Código del Estudiante	Cal_Prom_A
1	6450	14,17
2	6464	15,25
3	6624	15
4	6382	14,33
5	6438	14
6	6541	15,08
7	6731	15,2
8	6636	15,6
9	6373	18,5
10	6548	17
11	6642	16,5
12	6721	15,4
13	6701	15,08
14	6705	17,58
15	6767	16,17
16	6463	15,5
17	6682	15,5
18	6722	16,5
19	6539	15,67
20	6684	14
21	6622	15,7
22	6748	15,9
23	6752	16,17
24	6429	14,63
25	6589	14
26	6529	16,75
27	6631	15,25
28	6653	15,63
29	6545	17,25
30	6460	15,25
31	6414	15,25
32	6651	16,7
33	6719	15,9
34	6678	17,67
35	6445	14
36	6727	14,67
37	6670	16,2

Realizado por: Albuja V.2015.

**Tabla 4-4:** Promedios de los estudiantes antes de tomar la materia de estadística inferencial GRUPO B

Nº	Grupo B	
	Código del Estudiante	Cal_Prom_B
1	6595	15,1
2	6739	16,08
3	6693	15,92
4	6699	16,58
5	6712	16,92
6	6517	15,25
7	6496	16,2
8	6555	14
9	6633	18,2
10	6621	15,38
11	6630	14,7
12	6674	16,25
13	6277	15,17
14	6467	16,33
15	6489	14
16	6389	14,83
17	6543	14,25
18	6367	14,17
19	6476	16,25
20	6749	14,92
21	6484	14,5
22	6655	15,1
23	6534	14
24	6475	15
25	6765	15,75
26	6659	15,9
27	6768	14,19
28	6411	16
29	6281	15
30	6582	15,13
31	6724	15,08
32	6501	15,8
33	6472	16,5
34	6647	14,58
35	6662	14,4
36	6503	15,83
37	6627	14,6

Realizado por: Albuja V.2015.

En primer lugar determinaremos si los datos pertenecientes a cada variable siguen una distribución normal.

#### **4.5.1        *Pruebas de Normalidad***

##### **4.5.1.1        *Prueba de normalidad para la variable calificación promedio del grupo A***

Se desea determinar si los datos nacen de una distribución normal, para identificar después si existen alguna variación con el grupo B de trabajo, para lo cual seguimos los siguientes pasos: (ANEXO D)

1.    Planteamos hipótesis.

H0: Los datos se ajustan a una distribución normal

H1: Los datos NO se ajustan a una distribución normal

2.    Nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

3.    Utilizando el SOFTWARE R encontramos (ANEXO C)

Shapiro-Wilk normality test

data: Calificación\_Promedio\_A

W = 0.9622, p-value = 0.2375

4.     $W_c = 0.936$

5.    Tomamos una decisión:

Como  $W > W_c$ , no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia de 0.05 que los datos no se ajustan a una distribución normal.

Por lo tanto los datos de la variable Calificación Promedio del grupo A provienen de una distribución normal.

##### **4.5.1.2        *Prueba de Normalidad para la variable Calificación promedio del grupo B***

Seguimos el mismo proceso para determinar: (ANEXO D)

1.

$H_0$ : Los datos se ajustan a una distribución normal

$H_1$ : Los datos **NO** se ajustan a una distribución normal

2.  $\alpha = 0.05$

3. Utilizando el SOFTWARE R encontramos (ANEXO C)

Shapiro-Wilk normality test

data: Calificación\_Promedio\_B

W = 0.9491, p-value = **0.09008**

4.  $W_c = 0.936$

5. Como  $W > W_c$ , no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia de 0.05 que los datos no se ajustan a una distribución normal.

Por lo tanto los datos de la variable **Calificación Promedio del grupo B** provienen de una **distribución normal**.

#### 4.5.1.3 *Pruebas Paramétricas de Diferencia de Medias*

Dado que ambas variables proceden de una distribución normal, procedemos a realizar la prueba paramétrica de diferencia de medias cuando la varianza es desconocida en muestras diferentes.

Sin embargo al tener esta prueba 2 alternativas, en 1º lugar debemos ver si existe o no igualdad de varianzas.

#### 4.5.1.4 *Prueba de igualdad de Varianzas*

Como observamos, es necesario antes de probar si en promedio dos muestras independientes son iguales o no, mostrar si sus varianzas son significativamente las mismas. Para ello realizamos una prueba de hipótesis sobre razón de varianzas, de acuerdo al procedimiento que se muestra a continuación. (ANEXO F)



$$1. \quad H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1 \quad (\text{Varianzas Iguales})$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1 \quad (\text{Varianzas distintas})$$

$$2. \quad \alpha = 0.05$$

3. Utilizando el SOFTWARE R encontramos (ANEXO C)

F test to compare two variances

data: Cal\_Prom\_A and Cal\_Prom\_B

**F = 1.35**, num df = 36, denom df = 36, **p-value = 0.3722**

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

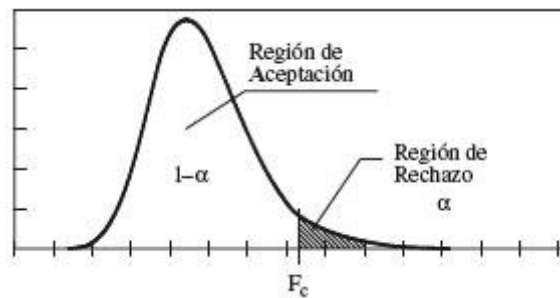
95 percent confidence interval:

0.6951138 2.6218406

$$4. \quad F_c = 1.74$$

5. Como  $P = 0.3722$  mayor que el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  (o también  $F < F_c$ ), no rechazo la hipótesis nula y concluyo que no existe evidencia suficiente para decir que las varianzas son distintas.

Por lo tanto se concluye que las **varianzas son iguales**.



**Figura 14-4:** Distribución  $f$ .

Realizado por: Albuja V. 2015.

4.5.1.5 *Prueba de diferencia de medias cuando las varianzas son desconocidas pero iguales.*

Ya que hemos comprobado que las varianzas son iguales, con completa seguridad vamos a continuación a aplicar una prueba para la diferencia de medias cuando las varianzas son desconocidas pero iguales. (ANEXO G)

1.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ (Medias Iguales)}$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ (Medias distintas)}$$

2.  $\alpha = 0.05$

3. Utilizando el SOFTWARE R encontramos (ANEXO C)

Two Sample t-test

data: Cal\_Prom\_A and Cal\_Prom\_B

**t = 1.2515, df = 72, p-value = 0.2148**

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-0.1776834 0.7771429

sample estimates:

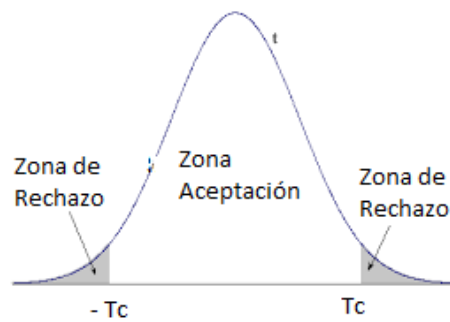
mean of x mean of y

15.64730 15.34757

4.  $T_c = 1.67$

$-T_c = -1.67$

5. Como  $P = 0.2148$  es mayor que el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  (o también  $-T_c < T < T_c$ ) no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia planteado que las **medias poblacionales son distintas.**



**Figura 15-4:** Distribución  $t$ .

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

Por tanto al tener históricamente los dos cursos significativamente el mismo rendimiento académico promedio, no podemos decir que los dos grupos están en desigualdad de condiciones debido a la dedicación de los estudiantes que conforman cada uno, ya que con esto queda demostrado que ambos **son un grupo bastante homogéneo.**

#### **4.5.2      *Comprobación de la Hipótesis***

Finalmente podemos ahora si comprobar la hipótesis estadística de investigación planteada en un inicio, esto es demostrar si las calificaciones del grupo A (Estudiantes que aprendieron con el método alternativo), (ANEXO J) son significativamente mayores a las calificaciones del grupo B (Estudiantes que aprendieron con el método tradicional).

Las calificaciones obtenidas por los dos grupos en el curso de estadística la misma que fue instruida con la misma asignatura, temas, ejercicios, prácticas, pruebas, con la única diferencia del método de enseñanza pudiendo verificarse en el (ANEXO J), las planificaciones de los dos paralelos con el uso de la metodología, se muestran a continuación.

Siendo las notas de los estudiantes verificándose en las actas de calificaciones en el (ANEXO I).

**Tabla 5-4:** Notas finales del semestre aplicados GRUPO A

Nº	Grupo A	
	Código del Estudiante	nota_Est_A
1	6450	5
2	6464	14
3	6624	14
4	6382	6,5
5	6438	10,5
6	6541	8,5
7	6731	15,5
8	6636	15
9	6373	14
10	6548	14
11	6642	15
12	6721	15
13	6701	14,5
14	6705	19
15	6767	18
16	6463	15,5
17	6682	14
18	6722	12,5
19	6539	18,5
20	6684	4
21	6622	14
22	6748	14
23	6752	18,5
24	6429	5,5
25	6589	4,5
26	6529	16,5
27	6631	14
28	6653	10,5
29	6545	15,5
30	6460	9,5
31	6414	14
32	6651	14
33	6719	15
34	6678	15
35	6445	5
36	6727	15
37	6670	8,5

Realizado por: Albuja V.2015.

**Tabla 6-4:** Notas finales del semestre aplicados GRUPO B

Nº	Grupo B	
	Código del Estudiante	nota_Est_B
1	6595	0,5
2	6739	14,5
3	6693	11
4	6699	18,5
5	6712	15,5
6	6517	14
7	6496	14,5
8	6555	11,5
9	6633	14
10	6621	5
11	6630	6
12	6674	15,5
13	6277	4
14	6467	1,5
15	6489	14
16	6389	4
17	6543	17,5
18	6367	14
19	6476	12
20	6749	17
21	6484	10
22	6655	12
23	6534	12,5
24	6475	14
25	6765	14,5
26	6659	5,5
27	6768	8
28	6411	6,5
29	6281	14,5
30	6582	3,5
31	6724	10
32	6501	6
33	6472	6
34	6647	9,5
35	6662	7
36	6503	14
37	6627	12,5

Realizado por: Albuja V.2015.

#### 4.5.2.1 Prueba de normalidad para las notas en estadística del grupo A

Antes de pasar directamente a esta comprobación debemos comprobar que los datos a analizarse provienen o no de una distribución normal. (ANEXO D)

1.
  - $H_0$ : Los datos se ajustan a una distribución normal
  - $H_1$ : Los datos **NO** se ajustan a una distribución normal
2.  $\alpha = 0.05$
3. Utilizando el SOFTWARE R encontramos (ANEXO C)
  - Shapiro-Wilk normality test
  - data: Calificación\_Promedio\_A
  - $W = 0.8754$ , p-value = **0.0006534**
4.  $W_c = 0.936$
5. Como  $W < W_c$  (o también  $P < \alpha$ ), rechazamos la hipótesis nula y concluimos que no existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia de 0.05 que los datos se ajustan a una distribución normal.

Por lo tanto los datos de la variable **Calificación Promedio en estadística del grupo A no provienen de una distribución normal.**

#### 4.5.2.2 *Prueba de Wilcoxon*

Al no venir estos datos de una distribución normal, no podemos utilizar una prueba paramétrica, por lo que utilizaremos una prueba no paramétrica para probar la igualdad de medias. (ANEXO H)

1.
  - $H_0: \tilde{\mu}_1 = \tilde{\mu}_2$  (Medianas Iguales)
  - $H_1: \tilde{\mu}_1 > \tilde{\mu}_2$  (Medianas distintas)
2.  $n_1 = 37$   
 $n_2 = 37$
3. Ordenamos de menor a mayor las observaciones de las 2 muestras mezcladas.

4. Asignamos un rango de 1, 2,... a cada observación ordenada. Si la observación se repite, el rango asignado será la media de los rangos que debieron corresponder a cada uno.

5.  $W_A = 1192.2$

$W_B = 1582.5$

6.

$$u_A = w_1 - \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} = 488.2$$

$$u_B = w_2 - \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} = 880.5$$

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

Utilizando el SOFTWARE R encontramos (ANEXO C)

data: nota\_Est\_A and nota\_Est\_B

**W = 880.5, p-value = 0.01676**

alternative hypothesis: true location shift is greater than 0

7. El valor crítico

$u_c = 837$

8. Finalmente tomamos una decisión:

Para una prueba a cola derecha, como  $u_B = 880.5$  es mayor que el valor crítico  $u_c = 837$  (o también  $P < \alpha$ ), entonces rechazamos  $H_0$  a favor de  $H_1$ , y **concluyo que no existe evidencia suficiente para decir que las medianas son iguales.**

De esta forma queda demostrado que el rendimiento académico de los estudiantes que fueron instruidos en la materia de estadística mediante el método alternativo, es significativamente mayor al de los estudiantes instruidos en la misma materia mediante el método tradicional.

#### 4.5.2.3 *Comprobación de la hipótesis con prueba t student.*

Una vez analizada la prueba de Wilcoxon, que arroja como resultado que las medias son diferentes, vamos a comprobar realizando una prueba t student para diferencia de medias:

1.

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$  (Medias Iguales)

$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$  (Medias distintas)

2.  $\alpha = 0.05$

3. Utilizando el SOFTWARE R encontramos

Two Sample t-test

data: nota\_Est\_A and nota\_Est\_B

$F = 0.76779$ , num df = 36, denom df = 36, p-value = 0.4318

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

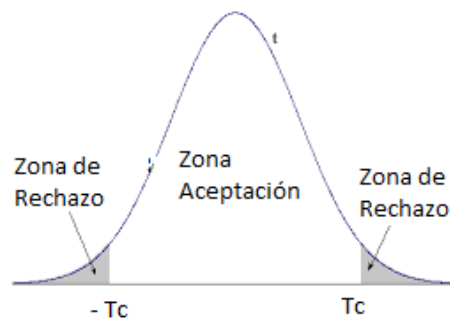
0.3953385 1.4911436

4.  $T_c = 1.742973$

$-T_c = -1.742973$

5. Como  $P = 0.038$  es menor que el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  rechazamos la hipótesis nula y concluimos que existe evidencia suficiente para decir bajo el nivel de significancia planteado que las **medias poblacionales son distintas**.





**Figura 16-4:** Distribución  $t$ .

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

Comprobando una vez más que la hipótesis se cumple las medias poblacionales son diferentes.

**Tabla 7-4:** Datos prueba  $t$  student

Prueba $t$ para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	12,75675676	10,5540541
Varianza	17,5503003	22,8581081
Observaciones	37	37
Varianza agrupada	20,2042042	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	72	
Estadístico $t$	2,107758621	
$P(T \leq t)$ una cola	0,019267053	
Valor crítico de $t$ (una cola)	1,666293696	
$P(T \leq t)$ dos colas	0,038534106	
Valor crítico de $t$ (dos colas)	1,993463567	

**Realizado por:** Albuja V. 2015.

## CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación podemos concluir:

- Concluimos que el Método Inductivo – Deductivo y el Método Experimental son los métodos más utilizados por los docentes de Ingeniería Mecánica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística Inferencial.
- Hemos determinado que los docentes de la escuela de Ingeniería Mecánica, no poseen una instrucción formal de tipo pedagógico y metodológico, lo cual influye en el rendimiento académico, puesto no saben cómo enseñar; sino solo siguen procesos y ejemplos.
- Determinamos que los métodos de enseñanza inciden significativamente en la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje, pues los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje y los docentes diferentes métodos de enseñanza que deben ser ligados para obtener mejores resultados.
- Determinamos que en la escuela de Ingeniería Mecánica, los alumnos del tercer semestre que reciben la cátedra de Estadística para Ingenieros, poseen un estilo de aprendizaje de tipo visual y kinestésico, lo que quiere decir que aprender mejor viendo y haciendo.
- Hemos determinado que los estilos de aprendizaje ayudan a los docentes, para poder identificar la clase de estudiantes que poseen a su carga, y de esta forma planificar en base a las necesidades los métodos a utilizar en el dictado de las diferentes asignaturas, de tal forma que incida en el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Concluimos que los dos grupos de trabajo, el GRUPO B (MÉTODO TRADICIONAL), GRUPO A (MÉTODO ALTERNATIVO), tienen la misma distribución normal, lo que implica que los dos grupos están en las mismas condiciones académicas para poder ser comparadas.
- Analizamos que en la encuesta hecha a los docentes de la Escuela de Ingeniería Mecánica, el 70% de los mismos piensa que al utilizar la tecnología como método alternativo de enseñanza mejora la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Concluimos que el 50% de docentes utilizan al menos un software en la impartición de sus cátedras, que luego facilitarían el proceso de las mismas.
- Podemos concluir que el Método alternativo de enseñanza – aprendizaje incide significativamente sobre el Método tradicional, comprobando nuestra hipótesis de investigación.

## RECOMENDACIONES

- Partiendo del estudio analizado, recomendaría practicar el test VAK, para determinar el estilo de aprendizaje de nuestros estudiantes, y así plantear la forma de enseñanza para mejorar los resultados académicos de los mismos.
- En base al estudio realizado, recomendaría dar cursos de metodología a los docentes con la finalidad de que conozcan nuevos métodos de enseñanza, para actualizarse y dejar atrás los métodos ortodoxos antes utilizados.
- En base a los resultados arrojados por la investigación podría recomendar, que en los semestres siguientes la cátedra de Estadística para Ingenieros, sea impartida con el método alternativo (UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE), ya que los resultados incidieron positivamente en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Se hace necesario dar a conocer a los docentes, de manera general, las deficiencias identificadas en este estudio, con el fin de contribuir al mejoramiento institucional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **ALONSO, C. G.** (1999). *Los estilos de aprendizaje*. Bilbao España: Mensajero.
2. **DOMAN.** (2003). *Cambios de conducta*. Madrid: Edaf, pag: 123
3. **ENRIQUE, I. A.** (2003). *Didactica y Aprendizaje grupal*. Loja: Lizate.
4. **FARIÑAS LEÓN, C.** (2005). *El estudio de los estilos de aprendizaje dese una perspectiva Vigoskiana*. Cuba: (ISSN: 1681-5653), pag: 25
5. **FIGUEROA, N.; CATALDI, Z.; COSTA, G.; RENDÓN, J.; SALGUEIRO, P. MÉNDEZ; F. Y LAGE, F.** (2004). *Los estilos de aprendizaje y el desgarnamiento universitario en Ingeniería Informática*. X CACIC. X Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Universidad de la Matanza. 4-8 de octubre. p.903-912.
6. **GIUDICI, S.; SPENCER, R.** (1977). *Nueva didactica especial*. Buenos Aires: Kapelusz.
7. **GONZALEZ.** (2005). " *Estudio Comparativo asobre los hábitos de estudio y rendimiento Académico a nivel universitario* ". Mexico. [En línea]. [Consulta: 10 de Febrero del 2014.] Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dMFqRltOILYJ:www.monografias.com/trabajos23/habitos-de-estudio/habitos-de-estudio.shtml+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>
8. **HERNÁNDEZ, R. L.** (2003). *Estilos de aprendizaje predominantes en una población representativa de estudiantes de inglés del CELE de la UNAM* . Mexico. Universidad de Quintana Roo, 1er Foro Nacional de Estudios en Lenguas, Chetumal, Quintana Roo, 23 al 25 de noviembre de 2005, ISBN 968-7864-69-9
9. **JORGE, N. S.** (2012). *VARK*. [En línea]. [Consulta: 10 de Febrero del 2014.] Disponible en: [https://choulo.files.wordpress.com/2008/05/todo\\_vak.pdf](https://choulo.files.wordpress.com/2008/05/todo_vak.pdf):
10. **MARRERO DÍAZ, M.** (2005). *Estilos de aprendizaje y su impacto en el proceso enseñanza- aprendizaje en el curso TEOC 2007. Aplicación de Terapia Ocupacional en disfunción*. España. [En línea]. [Consulta: 10 de Febrero del 2014.] Disponible en: <http://cursoampliacion.una.edu.ve/disenho/paginas/marrero.pdf>

11. **REIGELUTH, C. M.** (1987). *Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma*. España: Hillsdale.
12. **RODAS, M. J.** (2004). *Investigacion Sobre Metodos de Enseñanza Aprendizaje*. [En línea]. [Consulta: 16 de Febrero del 2014.] Disponible en: [http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL\\_04\\_INV05.pdf](http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_04_INV05.pdf)
13. **RONALD E. WALPOLE, R. H.** (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias Novena edición*. México: Pearson Educación.
14. **TOCCI, A. M.** (2013). *Estilos de aprendizaje de los alumnos de ingeniería*. [En línea]. [Consulta: 26 de Febrero del 2014.] Disponible en: [http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero\\_12/articulos/articulo\\_10.pdf](http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_12/articulos/articulo_10.pdf):
15. **TOLEDO MONTIEL, F. S.** (2004). *Estilos de aprendizaje UNED*. [En línea]. [Consulta: 06 de Febrero del 2014.] Disponible en: <http://www.uned.es/congreso-estilos-aprendizaje>

## **ANEXOS**

### **Anexo A**

#### **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

#### **ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA**

Estimado Compañeros la siguiente encuesta se efectúa con el objeto de conocer la opinión de los docentes.

Se le solicita marcar con una x la opción que más le parezca.

Muchas gracias por su colaboración.

1. ¿Tiene usted conocimientos de pedagogía y métodos de enseñanza - aprendizaje?

SI ----- NO -----

2. ¿Participaría usted de cursos y seminarios destinados a conocer y prepararse sobre temas de Metodología?

SI ----- NO -----

3. ¿Cree que la Metodología empleada por los docentes influye en el rendimiento de los estudiantes?

SI ----- NO -----

4. ¿Utiliza algún software en el dictado de su materia?

SI ----- NO -----

5. ¿Cree usted que la metodología utiliza en la impartición de sus asignaturas está dando los resultados que usted espera?

SI ----- NO -----

6. ¿Qué tipo de metodología utilizada usted en la impartición de clases?

-----

7. ¿Estaría dispuesto a emplear métodos alternativos como la utilización de software para mejorar la percepción de sus alumnos respecto de las interrelaciones entre los conceptos de su materia?

SI -----

NO -----

8. ¿Está de acuerdo en que el estudiante debe ser proactivo y no pasivo en su actitud y no esperar que el profesor, le proporcione toda la información?

SI ----- NO -----

9. ¿Considera que en toda asignatura es bueno dejar algo de investigación al estudiante para que aprenda más?

SI ----- NO -----

10.- ¿A qué área pertenece su asignatura asignada?

-----

## **Anexo B**

### **ESCUELA SUPERIOR POLITENICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE MECANICA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA**

Estimado alumno, el siguiente test es para evaluar su conducta frente al conocimiento se ruega ser lo más sincero posible.

Elige la opción a), b) o c) más adecuada:

1.- Cuando estás en clase y el profesor explica algo que está escrito en la pizarra o en tu libro, te es más fácil seguir las explicaciones:

- a) escuchando al profesor
- b) leyendo el libro o la pizarra
- c) te aburres y esperas que te den algo que hacer a ti

2.- Cuando estás en clase:

- a) te distraen los ruidos
- b) te distrae el movimiento
- c) te distraes cuando las explicaciones son demasiado largas.

3.- Cuando te dan instrucciones:

a) te pones en movimiento antes de que acaben de hablar y explicar lo que hay que hacer. b) te cuesta recordar las instrucciones orales, pero no hay problema si te las dan por escrito c) recuerdas con facilidad las palabras exactas de lo que te dijeron.

4.- Cuando tienes que aprender algo de memoria:

- a) memorizas lo que ves y recuerdas la imagen (por ejemplo, la página del libro)
- b) memorizas mejor si repites rítmicamente y recuerdas paso a paso
- c) memorizas a base de pasear y mirar y recuerdas una idea general mejor que los detalles

5.-En clase lo que más te gusta es que:

- a) se organicen debates y que haya dialogo

- b) que se organicen actividades en que los alumnos tengan que hacer cosas y puedan moverse.
- c) que te den el material escrito y con fotos, diagramas.

6.- Marca las dos frases con las que te identifiques más:

- a) Cuando escuchas al profesor te gusta hacer garabatos en un papel.
- b) Eres visceral e intuitivo, muchas veces te gusta/disgusta la gente sin saber bien porqué.
- c) Te gusta tocar las cosas y tiendes a acercarte mucho a la gente cuando hablas con alguien.
- d) Tus cuadernos y libretas están ordenados y bien presentados, te molestan los tachones y las correcciones.
- e) Suelen hablar contigo mismo cuando estás haciendo algún trabajo.



## Anexo C

```
R Archivo Editar Paquetes Ventanas Ayuda
[Iconos]

datos <- read.csv(file = "C:/Users/myriam/Desktop/calculos.csv",header = T, sep = ";",dec = ",")
attach(datos)
datos <- datos[,c(2,4,6,8)]

shapiro.test(Cal_Prom_A)
shapiro.test(Cal_Prom_B)

var.test(x = Cal_Prom_A,y = Cal_Prom_B,alternative = "two.sided",conf.level = 0.95)
qf(p = 0.05,df1 = 36,df2 = 36,lower.tail = F)

t.test(x = Cal_Prom_A,y = Cal_Prom_B,alternative = "two.sided",var.equal = T,conf.level = 0.95)
qt(p = 0.05,df = 72,lower.tail = F)

shapiro.test(nota_Est_A)

wilcox.test(x = nota_Est_A,y = nota_Est_B,alternative = "greater")
qwilcox(p = 0.05,m = 37,n = 37,lower.tail = F )
```

```
R RGui (64-bit) - [R Console]
R Archivo Editar Visualizar Misc Paquetes Ventanas Ayuda
[Iconos]

> datos <- read.csv(file = "C:/Users/myriam/Desktop/Calculos.csv",header = T, sep = ";",dec = ",")
> attach(datos)
> datos <- datos[,c(2,4,6,8)]
> shapiro.test(Cal_Prom_A)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  Cal_Prom_A
W = 0.96223, p-value = 0.2375

> shapiro.test(Cal_Prom_B)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  Cal_Prom_B
W = 0.94907, p-value = 0.09008

>
>
> var.test(x = Cal_Prom_A,y = Cal_Prom_B,alternative = "two.sided",conf.level = 0.95)

      F test to compare two variances

data:  Cal_Prom_A and Cal_Prom_B
F = 1.35, num df = 36, denom df = 36, p-value = 0.3722
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.6951138 2.6218406
sample estimates:
ratio of variances
 1.349992

> qf(p = 0.05,df1 = 36,df2 = 36,lower.tail = F)
[1] 1.742973
```

```

> t.test(x = Cal_Prom_A, y = Cal_Prom_B, alternative = "two.sided", var.equal = T, conf.level = 0.95)

      Two Sample t-test

data:  Cal_Prom_A and Cal_Prom_B
t = 1.2515, df = 72, p-value = 0.2148
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.1776834  0.7771429
sample estimates:
mean of x mean of y
 15.64730  15.34757

> qt(p = 0.05, df = 72, lower.tail = F)
[1] 1.666294
>
> shapiro.test(nota_Est_A)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  nota_Est_A
W = 0.87539, p-value = 0.0006534

>
>
> wilcox.test(x = nota_Est_A, y = nota_Est_B, alternative = "greater")

      Wilcoxon rank sum test with continuity correction

data:  nota_Est_A and nota_Est_B
W = 880.5, p-value = 0.01676
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0

Warning message:
In wilcox.test.default(x = nota_Est_A, y = nota_Est_B, alternative = "greater") :
  cannot compute exact p-value with ties
> qwilcox(p = 0.05, m = 37, n = 37, lower.tail = F )
[1] 837

```

## Anexo D

### Coeficientes del estadístico de Shapiro-Wilk

Se tabulan los valores de las constantes  $a_{j,n}$ ,  $j = 1, 2, \dots, [n/2]$ ,  $n = 2, 3, \dots$

[illegible][illegible][illegible]

## Anexo E

Distribución del estadístico de Shapiro-Wilk ( $w$ ) para el contraste de normalidad.

Se tabulan los valores  $w_\alpha$  tales que  $P(w > w_\alpha) = \alpha$ .

$n$	$\alpha$								
	0'01	0'02	0'05	0'1	0'5	0'9	0'95	0'98	0'99
3	0'753	0'756	0'767	0'789	0'959	0'998	0'999	1'000	1'000
4	0'687	0'707	0'748	0'792	0'935	0'987	0'992	0'996	0'997
5	0'686	0'715	0'762	0'806	0'927	0'979	0'986	0'991	0'993
6	0'713	0'743	0'788	0'826	0'927	0'974	0'981	0'986	0'989
7	0'730	0'760	0'803	0'838	0'928	0'972	0'979	0'985	0'988
8	0'749	0'778	0'818	0'851	0'932	0'972	0'978	0'984	0'987
9	0'764	0'791	0'829	0'859	0'935	0'972	0'978	0'984	0'986
10	0'781	0'806	0'842	0'869	0'938	0'972	0'978	0'983	0'986
11	0'792	0'817	0'850	0'876	0'940	0'973	0'979	0'984	0'986
12	0'805	0'828	0'859	0'883	0'943	0'973	0'979	0'984	0'986
13	0'814	0'837	0'866	0'889	0'945	0'974	0'979	0'984	0'986
14	0'825	0'846	0'874	0'895	0'947	0'975	0'980	0'984	0'986
15	0'835	0'855	0'881	0'901	0'950	0'975	0'980	0'984	0'987
16	0'844	0'863	0'887	0'906	0'952	0'976	0'981	0'985	0'987
17	0'851	0'869	0'892	0'910	0'954	0'977	0'981	0'985	0'987
18	0'858	0'874	0'897	0'914	0'956	0'978	0'982	0'986	0'988
19	0'863	0'879	0'901	0'917	0'957	0'978	0'982	0'986	0'988
20	0'868	0'884	0'905	0'920	0'959	0'979	0'983	0'986	0'988
21	0'873	0'888	0'908	0'923	0'960	0'980	0'983	0'987	0'989
22	0'878	0'892	0'911	0'926	0'961	0'980	0'984	0'987	0'989
23	0'881	0'895	0'914	0'928	0'962	0'981	0'984	0'987	0'989
24	0'884	0'898	0'916	0'930	0'963	0'981	0'984	0'987	0'989
25	0'888	0'901	0'918	0'931	0'964	0'981	0'985	0'988	0'989

## ANEXO F

Distribución  $F$  de Fisher-Snedecor con  $u$  y  $v$  grados de libertad.  
Se tabula  $F_{u,v,\alpha}$ , tal que  $P(X \geq F_{u,v,\alpha}) = \alpha$ , con  $X \in F_{u,v}$ .

$\alpha$	$v$	$u$							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0'050	1	161'5	199'5	215'7	224'6	230'2	234	236'8	238'9
0'025		647'8	799'5	864'2	899'6	921'8	937'1	948'2	956'6
0'010		4052	4999	5404	5624	5763	5858	5928	5980
0'005		16212	19997	21614	22501	23055	23439	23715	23923
0'050	2	18'51	19'00	19'16	19'25	19'30	19'33	19'35	19'37
0'025		38'51	39'00	39'17	39'25	39'30	39'33	39'36	39'37
0'010		98'50	99'00	99'16	99'25	99'30	99'33	99'36	99'38
0'005		198'5	199'0	199'2	199'2	199'3	199'3	199'4	199'4
0'050	3	10'13	9'55	9'28	9'12	9'01	8'94	8'89	8'85
0'025		17'44	16'04	15'44	15'10	14'88	14'73	14'62	14'54
0'010		34'12	30'82	29'46	28'71	28'24	27'91	27'67	27'49
0'005		55'55	49'80	47'47	46'20	45'39	44'84	44'43	44'13
0'050	4	7'71	6'94	6'59	6'39	6'26	6'16	6'09	6'04
0'025		12'22	10'65	9'98	9'60	9'36	9'20	9'07	8'98
0'010		21'20	18'00	16'69	15'98	15'52	15'21	14'98	14'80
0'005		31'33	26'28	24'26	23'15	22'46	21'98	21'62	21'35
0'050	5	6'61	5'79	5'41	5'19	5'05	4'95	4'88	4'82
0'025		10'01	8'43	7'76	7'39	7'15	6'98	6'85	6'76
0'010		16'26	13'27	12'06	11'39	10'97	10'67	10'46	10'29
0'005		22'78	18'31	16'53	15'56	14'94	14'51	14'20	13'96
0'050	6	5'99	5'14	4'76	4'53	4'39	4'28	4'21	4'15
0'025		8'81	7'26	6'60	6'23	5'99	5'82	5'70	5'60
0'010		13'75	10'92	9'78	9'15	8'75	8'47	8'26	8'10
0'005		18'63	14'54	12'92	12'03	11'46	11'07	10'79	10'57
0'050	7	5'59	4'74	4'35	4'12	3'97	3'87	3'79	3'73
0'025		8'07	6'54	5'89	5'52	5'29	5'12	4'99	4'90
0'010		12'25	9'55	8'45	7'85	7'46	7'19	6'99	6'84
0'005		16'24	12'40	10'88	10'05	9'52	9'16	8'89	8'68
0'050	8	5'32	4'46	4'07	3'84	3'69	3'58	3'50	3'44
0'025		7'57	6'06	5'42	5'05	4'82	4'65	4'53	4'43
0'010		11'26	8'65	7'59	7'01	6'63	6'37	6'18	6'03
0'005		14'69	11'04	9'60	8'81	8'30	7'95	7'69	7'50

## ANEXO G

Distribución  $t$  de Student con  $n$  grados de libertad.

Se tabula  $t_{n,\alpha}$ , tal que  $P(X \geq t_{n,\alpha}) = \alpha$ , con  $X \in t_n$ .

$n$	$\alpha$					
	0'250	0'1	0'05	0'025	0'01	0'005
1	1'0000	3'0777	6'3137	12'706	31'821	63'656
2	0'8165	1'8856	2'9200	4'3027	6'9645	9'9250
3	0'7649	1'6377	2'3534	3'1824	4'5407	5'8408
4	0'7407	1'5332	2'1318	2'7765	3'7469	4'6041
5	0'7267	1'4759	2'0150	2'5706	3'3649	4'0321
6	0'7176	1'4398	1'9432	2'4469	3'1427	3'7074
7	0'7111	1'4149	1'8946	2'3646	2'9979	3'4995
8	0'7064	1'3968	1'8595	2'3060	2'8965	3'3554
9	0'7027	1'3830	1'8331	2'2622	2'8214	3'2498
10	0'6998	1'3722	1'8125	2'2281	2'7638	3'1693
11	0'6974	1'3634	1'7959	2'2010	2'7181	3'1058
12	0'6955	1'3562	1'7823	2'1788	2'6810	3'0545
13	0'6938	1'3502	1'7709	2'1604	2'6503	3'0123
14	0'6924	1'3450	1'7613	2'1448	2'6245	2'9768
15	0'6912	1'3406	1'7531	2'1315	2'6025	2'9467
16	0'6901	1'3368	1'7459	2'1199	2'5835	2'9208
17	0'6892	1'3334	1'7396	2'1098	2'5669	2'8982
18	0'6884	1'3304	1'7341	2'1009	2'5524	2'8784
19	0'6876	1'3277	1'7291	2'0930	2'5395	2'8609
20	0'6870	1'3253	1'7247	2'0860	2'5280	2'8453
21	0'6864	1'3232	1'7207	2'0796	2'5176	2'8314
22	0'6858	1'3212	1'7171	2'0739	2'5083	2'8188
23	0'6853	1'3195	1'7139	2'0687	2'4999	2'8073
24	0'6848	1'3178	1'7109	2'0639	2'4922	2'7970
25	0'6844	1'3163	1'7081	2'0595	2'4851	2'7874
26	0'6840	1'3150	1'7056	2'0555	2'4786	2'7787
27	0'6837	1'3137	1'7033	2'0518	2'4727	2'7707
28	0'6834	1'3125	1'7011	2'0484	2'4671	2'7633
29	0'6830	1'3114	1'6991	2'0452	2'4620	2'7564
30	0'6828	1'3104	1'6973	2'0423	2'4573	2'7500
$\infty$	0'6745	1'2816	1'6449	1'9600	2'3264	2'5758

## ANEXO H

Distribución del estadístico de Wilcoxon de los rangos signados ( $T^+$ ) (continuación).

$n$	Cola izda.	$p$	Cola dcha.	$n$	Cola izda.	$p$	Cola dcha.	$n$	Cola izda.	$p$	Cola dcha.
10	11	0'053	44	11	25	0'260	41	12	33	0'339	45
	12	0'065	43		26	0'289	40		34	0'367	44
	13	0'080	42		27	0'319	39		35	0'396	43
	14	0'097	41		28	0'350	38		36	0'425	42
	15	0'116	40		29	0'382	37		37	0'455	41
	16	0'138	39		30	0'416	36		38	0'485	40
	17	0'161	38		31	0'449	35		39	0'515	39
	18	0'188	37		32	0'483	34	13	0	0'000	91
	19	0'216	36		33	0'517	33		1	0'000	90
	20	0'246	35	12	0	0'000	78		2	0'000	89
	21	0'278	34		1	0'000	77		3	0'001	88
	22	0'312	33		2	0'001	76		4	0'001	87
	23	0'348	32		3	0'001	75		5	0'001	86
	24	0'385	31		4	0'002	74		6	0'002	85
	25	0'423	30		5	0'002	73		7	0'002	84
	26	0'461	29		6	0'003	72		8	0'003	83
	27	0'500	28		7	0'005	71		9	0'004	82
11	0	0'000	66		8	0'006	70		10	0'005	81
	1	0'001	65		9	0'008	69		11	0'007	80
	2	0'001	64		10	0'010	68		12	0'009	79
	3	0'002	63		11	0'013	67		13	0'011	78
	4	0'003	62		12	0'017	66		14	0'013	77
	5	0'005	61		13	0'021	65		15	0'016	76
	6	0'007	60		14	0'026	64		16	0'020	75
	7	0'009	59		15	0'032	63		17	0'024	74
	8	0'012	58		16	0'039	62		18	0'029	73
	9	0'016	57		17	0'046	61		19	0'034	72
	10	0'021	56		18	0'055	60		20	0'040	71
	11	0'027	55		19	0'065	59		21	0'047	70
	12	0'034	54		20	0'076	58		22	0'055	69
	13	0'042	53		21	0'088	57		23	0'064	68
	14	0'051	52		22	0'102	56		24	0'073	67
	15	0'062	51		23	0'117	55		25	0'084	66
	16	0'074	50		24	0'133	54		26	0'095	65
	17	0'087	49		25	0'151	53		27	0'108	64
	18	0'103	48		26	0'170	52		28	0'122	63
	19	0'120	47		27	0'190	51		29	0'137	62
	20	0'139	46		28	0'212	50		30	0'153	61
	21	0'160	45		29	0'235	49		31	0'170	60
	22	0'183	44		30	0'259	48		32	0'188	59
	23	0'207	43		31	0'285	47		33	0'207	58
	24	0'232	42		32	0'311	46		34	0'227	57



# ANEXO I



## ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

### ACTA DE EVALUACIONES ACUMULATIVAS



**PERÍODO ACADÉMICO:** 17 SEPTIEMBRE 2012 - 18 FEBRERO 2013

**FACULTAD:** MECÁNICA

**ESCUELA:** INGENIERÍA MECÁNICA

**CARRERA:** INGENIERÍA MECÁNICA

**ASIGNATURA:** ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS

**DOCENTE:** ING. MARIA VERONICA ALBUJA LANDI

**CÓDIGO:** IM11133

**NIVEL:** TERCERO

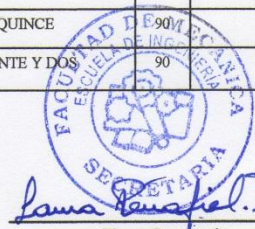
**No. CRÉDITOS:** 3

**PARALELO:** A

No.	Código	Apellidos y Nombres	Evaluación Acumulativa			Total /28	Total Letras	% Asist.	Observación
			Ev. 1	Ev. 2	Ev. 3				
1	6595	ACOSTA SUAREZ RONY JESUS	1	0	0	1	UNO	50	
2	6739	AGUALSACA JANETA EDISON MEDARDO	5	6	10	21	VEINTE Y UNO	90	
3	6693	APUPALO YANCHAPANTA TANIA FERNANDA	5	5	6	16	DIEZ Y SEIS	90	
4	6699	BARAHONA FRAY EDUARDO JAVIER	7	8	10	25	VEINTE Y CINCO	90	
5	6712	BARRENO BARRENO JUAN ANGEL	5	7	7	19	DIEZ Y NUEVE	90	
6	6517	BONIFAZ PALACIOS JORGE BERTONY	5	4	6	15	QUINCE	90	
7	6496	CAPELO SEGOVIA SERGIO EUDORO	4	7	10	21	VEINTE Y UNO	90	
8	6555	CARGUA LOPEZ CARLOS VINICIO	4	3	6	13	TRECE	90	
9	6633	CAYAMBE CAYAMBE EDWIN SANTIAGO	6	7	6	19	DIEZ Y NUEVE	90	
10	6621	CHIRIBOGA SINCHIGUANO JUAN ANDRÉS	3	4	6	13	TRECE	90	
11	6630	CHUQUIANA CAGUANA CARLOS ANTONIO	1	2	6	9	NUEVE	90	
12	6674	COBO VITERI ANTONY JUAN	5	6	6	17	DIEZ Y SIETE	90	
13	6277	ESPIN REINOSO FRANKLIN DANILO	2	2	4	8	OCHO	90	
14	6467	FIALLOS AVILA JHOE SEBASTIÁN	3	0	0	3	TRES	50	
15	6489	FLORES ARÉVALO CHRISTIAN GIOVANNI	5	6	10	21	VEINTE Y UNO	90	
16	6389	GARCIA AVALOS KATY ELIZABETH	2	1	4	7	SIETE	90	
17	6543	GUALLI MINTA RENE IVAN	7	7	10	24	VEINTE Y CUATRO	90	
18	6367	GUALPA CARVAJAL BRAULIO MAURICIO	7	5	6	18	DIEZ Y OCHO	90	
19	6476	GUATO PILATAXI CHRISTIAN JAVIER	7	4	6	17	DIEZ Y SIETE	90	
20	6749	GUERRERO QUEZADA GUSTAVO ISRAEL	6	8	10	24	VEINTE Y CUATRO	90	
21	6484	HERNANDEZ MENDOZA WILMER SANTIAGO	5	4	10	19	DIEZ Y NUEVE	90	
22	6655	MAIGUA MENDOZA JUAN PEDRO	5	6	6	17	DIEZ Y SIETE	90	
23	6534	MORETA SALGUERO LUIS ANDRES	4	4	8	16	DIEZ Y SEIS	90	
24	6475	MOSQUERA GUERRERO JUAN JEFERSON	6	3	6	15	QUINCE	90	
25	6765	MUÑOZ VALLE CHRISTIAN MAURICIO	6	6	10	22	VEINTE Y DOS	90	

Fecha de entrega acta: 30-01-2013

Firma Docente



Firma Secretaria



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

## ACTA DE EVALUACIONES ACUMULATIVAS

**PERÍODO ACADÉMICO:** 17 SEPTIEMBRE 2012 - 18 FEBRERO 2013

FACULTAD: MECÁNICA

**ESCUELA:** INGENIERÍA MECÁNICA

**CARRERA:** INGENIERIA MECANICA

**ASIGNATURA:** ESTADISTICA PARA INGENIEROS

**DOCENTE:** ING. MARIA VERONICA ALBUJA LANDI

**CÓDIGO:** IM11133

**NIVEL: TERCERO**

**No. CRÉDITOS: 3**

**PARALELO: A**

[illegible]

**Fecha de entrega acta:**

30-04-2013

Firma Docente

Firma Secretaria





# ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

## ACTA DE EVALUACIÓN FINAL



PERÍODO ACADÉMICO: 17 SEPTIEMBRE 2012 - 18 FEBRERO 2013

FACULTAD: MECÁNICA

ESCUELA: INGENIERÍA MECÁNICA

CARRERA: INGENIERIA MECANICA

ASIGNATURA: ESTADISTICA PARA INGENIEROS

CÓDIGO: IM11133

No. CRÉDITOS: 3

DOCENTE: ING. MARIA VERONICA ALBUJA LANDI

NIVEL: TERCERO

PARALELO: A

No.	Código	Apellidos y Nombres	Ev.Ac. /28	Ev.Fin /12	Total /40	Total Letras	% Asist.	Equiv. A/R/S/E	Observación
1	6595	ACOSTA SUAREZ RONY JESUS	1	0	1	UNO	50	R	RRA Art. 54 b1
2	6739	AGUALSACA JANETA EDISON MEDARDO	21	8	29	VEINTE Y NUEVE	90	A	
3	6693	APUPALO YANCHAPANTA TANIA FERNANDA	16	8	24	VEINTE Y CUATRO	90	S	
4	6699	BARAHONA FRAY EDUARDO JAVIER	25	12	37	TREINTA Y SIETE	90	E	RRA Art. 52 d
5	6712	BARRENO BARRENO JUAN ANGEL	19	12	31	TREINTA Y UNO	90	A	
6	6517	BONIFAZ PALACIOS JORGE BERTONY	15	11	26	VEINTE Y SEIS	90	S	
7	6496	CAPELO SEGOVIA SERGIO EUDORO	21	8	29	VEINTE Y NUEVE	90	A	
8	6555	CARGUA LOPEZ CARLOS VINICIO	13	7	20	VEINTE	90	S	
9	6633	CAYAMBE CAYAMBE EDWIN SANTIAGO	19	9	28	VEINTE Y OCHO	90	A	
10	6621	CHIRIBOGA SINCHIGUANO JUAN ANDRÉS	13	6	19	DIEZ Y NUEVE	90	S	
11	6630	CHUQUIANA CAGUANA CARLOS ANTONIO	9	3	12	DOCE	90	R	
12	6674	COBO VITERI ANTONY JUAN	17	7	24	VEINTE Y CUATRO	90	S	
13	6277	ESPIN REINOSO FRANKLIN DANILO	8	0	8	OCHO	90	R	
14	6467	FIALLOS AVILA JHOE SEBASTIÁN	3	0	3	TRES	50	R	RRA Art. 54 b1
15	6489	FLORES ARÉVALO CHRISTIAN GIOVANNI	21	7	28	VEINTE Y OCHO	90	A	
16	6389	GARCIA AVALOS KATY ELIZABETH	7	9	16	DIEZ Y SEIS	90	S	
17	6543	GUALLI MINTA RENE IVAN	24	11	35	TREINTA Y CINCO	90	A	
18	6367	GUALPA CARVAJAL BRAULIO MAURICIO	18	10	28	VEINTE Y OCHO	90	A	
19	6476	GUATO PILATAXI CHRISTIAN JAVIER	17	8	25	VEINTE Y CINCO	90	S	
20	6749	GUERRERO QUEZADA GUSTAVO ISRAEL	24	10	34	TREINTA Y CUATRO	90	A	
21	6484	HERNANDEZ MENDOZA WILMER SANTIAGO	19	7	26	VEINTE Y SEIS	90	S	
22	6655	MAIGUA MENDOZA JUAN PEDRO	17	9	26	VEINTE Y SEIS	90	S	
23	6534	MORETA SALGUERO LUIS ANDRES	16	8	24	VEINTE Y CUATRO	90	S	
24	6475	MOSQUERA GUERRERO JUAN JEFERSON	15	5	20	VEINTE	90	A	
25	6765	MUÑOZ VALLE CHRISTIAN MAURICIO	17	7	24	VEINTE Y OCHO	90	A	

Fecha de recepción evaluación:

04-02-2013

Fecha de entrega acta:

08-02-2013

Firma Docente

Firma Secretaria

Referencia: A = Aprobado R = Reprobado S = Suspenso E = Exonerado









**PARALELO: A**

[illegible]

22-02-2017

**Firma Secretaria**

Referencia: A = Aprobado R = Reprobado





# ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

## ACTA DE EVALUACIONES ACUMULATIVAS

PERÍODO ACADÉMICO: 17 SEPTIEMBRE 2012 - 18 FEBRERO 2013

FACULTAD: MECÁNICA

ESCUELA: INGENIERÍA MECÁNICA

CARRERA: INGENIERIA MECANICA

ASIGNATURA: ESTADISTICA PARA INGENIEROS

DOCENTE: ING. MARIA VERONICA ALBUJA LANDI

CÓDIGO: IM11133

NIVEL: TERCERO



No. CRÉDITOS: 3

PARALELO: B

No.	Código	Apellidos y Nombres	Evaluación Acumulativa			Total /28	Total Letras	% Asist.	Observación
			Ev. 1	Ev. 2	Ev. 3				
1	6450	AGUILAR NIEVES HENRY PAUL	2	3	7	12	DOCE	90	
2	6464	ANGAMARCA NUÑEZ ROMEL FERNANDO	4	4	9	17	DIEZ Y SIETE	90	
3	6624	BARCENES OLIVARES ROSA MARICELA	5	4	9	18	DIEZ Y OCHO	90	
4	6382	BASTIDAS QUISPE BYRON VINICIO	5	4	9	18	DIEZ Y OCHO	90	
5	6438	BORJA QUICALIQUIN EDWIN JAVIER	5	5	0	10	DIEZ	80	
6	6541	CANDO GAGÑAY DIEGO FERNANDO	5	5	2	12	DOCE	90	
7	6731	CARRION VERDEZOTO JOSE FRANCISCO	6	5	10	21	VEINTE Y UNO	90	
8	6636	CHÁVEZ MENDOZA WENDY CAROLINA	7	7	10	24	VEINTE Y CUATRO	90	
9	6373	CHOLOTA MORETA EDWIN MAURICIO	5	5	2	12	DOCE	90	
10	6548	ESPINOZA CASTRO ALEX GEOVANNY	5	6	10	21	VEINTE Y UNO	90	
11	6642	GARCIA GUAYGUA NELSON XAVIER	5	6	8	19	DIEZ Y NUEVE	90	
12	6721	GAVILANES TOAPANTA ROBERTO CARLOS	6	7	10	23	VEINTE Y TRES	90	
13	6701	GUAMAN CABA PAUL ALEJANDRO	3	8	10	21	VEINTE Y UNO	90	
14	6705	JURADO SALGUERO DAVID EFRAIN	6	10	10	26	VEINTE Y SEIS	90	
15	6767	LLIGUAY CALDERON JOEL ENRIQUE	7	7	10	24	VEINTE Y CUATRO	90	
16	6463	LLININ SHAGÑAY KLEBER ORLANDO	5	8	10	23	VEINTE Y TRES	90	
17	6682	MEDRANO ALLAUCA FABIÁN VICENTE	5	7	10	22	VEINTE Y DOS	90	
18	6722	MIRANDA MELENA CARMEN LEONOR	3	5	7	15	QUINCE	90	
19	6539	MORALES RONQUILLO ANGEL ADRIÁN	8	7	10	25	VEINTE Y CINCO	90	
20	6684	PACA ASHQUI BYRON JAVIER	2	3	3	8	OCHO	90	
21	6622	PAGUAY PAGUAY RUBEN OSWALDO	6	6	10	22	VEINTE Y DOS	90	
22	6748	PAZMIÑO CACERES AVELINO BERNABE	3	5	8	16	DIEZ Y SEIS	90	
23	6752	PORRAS JIMÉNEZ GANDHY FERNANDO	7	8	10	25	VEINTE Y CINCO	90	
24	6429	QUINANCELA JARA BENNY STALIN	4	3	2	9	NUEVE	90	
25	6589	Quinlin Visarrea Juan Pablo	4	2	3	9	NUEVE	90	

Fecha de entrega acta: 30-01-2013

Firma Docente



Firma Secretaria



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

## ACTA DE EVALUACIONES ACUMULATIVAS

**PERÍODO ACADÉMICO:** 17 SEPTIEMBRE 2012 - 18 FEBRERO 2013

**FACULTAD: MECÁNICA**

**ESCUELA:** INGENIERÍA MECÁNICA

**CARRERA:** INGENIERIA MECANICA

**ASIGNATURA:** ESTADISTICA PARA INGENIEROS

**DOCENTE:** ING. MARIA VERONICA ALBUJA LANDI

**CÓDIGO:** IM11133

**NIVEL: TERCERO**

**No. CRÉDITOS: 3**

**PARALELO: B**

[illegible]

Fecha de entrega acta: 30-01-2013

Firma Docente



Firma Secretaria





# ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

## ACTA DE EVALUACIÓN FINAL



PERÍODO ACADÉMICO: 17 SEPTIEMBRE 2012 - 18 FEBRERO 2013

FACULTAD: MECÁNICA

ESCUELA: INGENIERÍA MECÁNICA

CARRERA: INGENIERIA MECANICA

ASIGNATURA: ESTADISTICA PARA INGENIEROS

CÓDIGO: IM11133

No. CRÉDITOS: 3

DOCENTE: ING. MARIA VERONICA ALBUJA LANDI

NIVEL: TERCERO

PARALELO: B

No.	Código	Apellidos y Nombres	Ev. Ac. /28	Ev. Fin. /12	Total /40	Total Letras	% Asist.	Equiv. A/R/S/E	Observación
1	6450	AGUILAR NIEVES HENRY PAUL	12	4	16	DIEZ Y SEIS	90	S	
2	6464	ANGAMARCA NUÑEZ ROMEL FERNANDO	17	10	27	VEINTE Y SIETE	90	S	
3	6624	BARCENES OLIVARES ROSA MARICELA	18	7	25	VEINTE Y CINCO	90	S	
4	6382	BASTIDAS QUISPE BYRON VINICIO	18	4	22	VEINTE Y DOS	90	S	
5	6438	BORJA QUICALIQUIN EDWIN JAVIER	10	6	16	DIEZ Y SEIS	80	S	
6	6541	CANDO GAGÑAY DIEGO FERNANDO	12	5	17	DIEZ Y SIETE	90	S	
7	6731	CARRION VERDEZOTO JOSE FRANCISCO	21	10	31	TREINTA Y UNO	90	A	
8	6636	CHÁVEZ MENDOZA WENDY CAROLINA	24	6	30	TREINTA	90	A	
9	6373	CHOLOTA MORETA EDWIN MAURICIO	12	12	24	VEINTE Y CUATRO	90	S	
10	6548	ESPINOZA CASTRO ALEX GEOVANNY	21	4	25	VEINTE Y CINCO	90	S	
11	6642	GARCIA GUAYGUA NELSON XAVIER	19	6	25	VEINTE Y CINCO	90	S	
12	6721	GAVILANES TOAPANTA ROBERTO CARLOS	23	7	30	TREINTA	90	A	
13	6701	GUAMAN CABA PAUL ALEJANDRO	21	8	29	VEINTE Y NUEVE	90	A	
14	6705	JURADO SALGUERO DAVID EFRAIN	26	12	38	TREINTA Y OCHO	90	E	RRA Art. 52 d
15	6767	LLIGUAY CALDERON JOEL ENRIQUE	24	12	36	TREINTA Y SEIS	90	A	
16	6463	LLININ SHAGÑAY KLEBER ORLANDO	23	8	31	TREINTA Y UNO	90	A	
17	6682	MEDRANO ALLAUCA FABIÁN VICENTE	22	6	28	VEINTE Y OCHO	90	A	
18	6722	MIRANDA MELENA CARMEN LEONOR	15	8	23	VEINTE Y TRES	90	S	
19	6539	MORALES RONQUILLO ANGEL ADRIÁN	25	12	37	TREINTA Y SIETE	90	E	RRA Art. 52 d
20	6684	PACA ASHQI BYRON JAVIER	8	0	8	OCHO	90	R	
21	6622	PAGUAY PAGUAY RUBEN OSWALDO	22	6	28	VEINTE Y OCHO	90	A	
22	6748	PAZMIÑO CACERES AVELINO BERNABE	16	8	24	VEINTE Y CUATRO	90	S	
23	6752	PORRAS JIMÉNEZ GANDHY FERNANDO	25	12	37	TREINTA Y SIETE	90	E	RRA Art. 52 d
24	6429	QUINANCELA JARA BENNY STALIN	9	7	16	DIEZ Y SEIS	90	S	
25	6589	Quinlin Visarrea Juan Pablo	9	0	9	NUEVE	90	R	

Fecha de recepción evaluación: 05-02-2013

Fecha de entrega acta: 11-02-2013

Firma Docente

Firma Secretaria

Referencia: A = Aprobado R = Reprobado S = Suspenso E = Exonerado



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

### ACTA DE EVALUACIÓN FINAL

**PERÍODO ACADÉMICO:** 17 SEPTIEMBRE 2012 - 18 FEBRERO 2013

**FACULTAD: MECÁNICA**

**ESCUELA:** INGENIERÍA MECÁNICA

**CARRERA:** INGENIERIA MECANICA

**ASIGNATURA:** ESTADISTICA PARA INGENIEROS

**CÓDIGO:** IM11133

**No. CRÉDITOS: 3**

**DOCENTE:** ING. MARIA VERONICA ALBUJA LANDI

**NIVEL: TERCERO**

**PARALELO: B**

[illegible]

Fecha de recepción evaluación:

05-02-20

Fecha de entrega acta:

11-02-2013

Firma Docente

Firma Secretaria

Referencia: A = Aprobado R = Reprobado S = Suspenso E = Exonerado





ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
ACTA DE EVALUACIÓN FINAL



PERÍODO ACADÉMICO: 17 SEPTIEMBRE 2012 - 18 FEBRERO 2013

FACULTAD: MECÁNICA

ESCUELA: INGENIERÍA MECÁNICA

CARRERA: INGENIERIA MECANICA

ASIGNATURA: ESTADISTICA PARA INGENIEROS

CÓDIGO: IM11133

No. CRÉDITOS: 3

DOCENTE: ING. MARIA VERONICA ALBUJA LANDI

NIVEL: TERCERO

PARALELO: B

No.	Código	Apellidos y Nombres	Ev. Ac. /28	Ev. Fin. /12	Total /40	Total Letras	% Asist.	Equiv. A/R/S/E	Observación
1	6450	AGUILAR NIEVES HENRY PAUL	12	4	16	DIEZ Y SEIS	90	S	
2	6464	ANGAMARCA NUÑEZ ROMEL FERNANDO	17	10	27	VEINTE Y SIETE	90	S	
3	6624	BARCENES OLIVARES ROSA MARICELA	18	7	25	VEINTE Y CINCO	90	S	
4	6382	BASTIDAS QUISPE BYRON VINICIO	18	4	22	VEINTE Y DOS	90	S	
5	6438	BORJA QUICALQUIN EDWIN JAVIER	10	6	16	DIEZ Y SEIS	80	S	
6	6541	CANDO GAGÑAY DIEGO FERNANDO	12	5	17	DIEZ Y SIETE	90	S	
7	6731	CARRION VERDEZOTO JOSE FRANCISCO	21	10	31	TREINTA Y UNO	90	A	
8	6636	CHÁVEZ MENDOZA WENDY CAROLINA	24	6	30	TREINTA	90	A	
9	6373	CHOLOTA MORETA EDWIN MAURICIO	12	12	24	VEINTE Y CUATRO	90	S	
10	6548	ESPINOZA CASTRO ALEX GEOVANNY	21	4	25	VEINTE Y CINCO	90	S	
11	6642	GARCIA GUAYGUA NELSON XAVIER	19	6	25	VEINTE Y CINCO	90	S	
12	6721	GAVILANES TOAPANTA ROBERTO CARLOS	23	7	30	TREINTA	90	A	
13	6701	GUAMAN CABA PAUL ALEJANDRO	21	8	29	VEINTE Y NUEVE	90	A	
14	6705	JURADO SALGUERO DAVID EFRAIN	26	12	38	TREINTA Y OCHO	90	E	RRA Art 52 d
15	6767	LLIGUAY CALDERON JOEL ENRIQUE	24	12	36	TREINTA Y SEIS	90	A	
16	6463	LLININ SHAGÑAY KLEBER ORLANDO	23	8	31	TREINTA Y UNO	90	A	
17	6682	MEDRANO ALLAUCA FABIÁN VICENTE	22	6	28	VEINTE Y OCHO	90	A	
18	6722	MIRANDA MELENA CARMEN LEONOR	15	8	23	VEINTE Y TRES	90	S	
19	6539	MORALES RONQUILLO ANGEL ADRIÁN	25	12	37	TREINTA Y SIETE	90	E	RRA Art 52 d
20	6684	PACA ASHQUI BYRON JAVIER	8	0	8	OCHO	90	R	
21	6622	PAGUAY PAGUAY RUBEN OSWALDO	22	6	28	VEINTE Y OCHO	90	A	
22	6748	PAZMIÑO CACERES AVELINO BERNABE	16	8	24	VEINTE Y CUATRO	90	S	
23	6752	PORRAS JIMÉNEZ GANDHY FERNANDO	25	12	37	TREINTA Y SIETE	90	E	RRA Art 52 d
24	6429	QUINANCELA JARA BENNY STALIN	9	7	16	DIEZ Y SEIS	90	S	
25	6589	Quinlin Visarrea Juan Pablo	9	0	9	NUEVE	90	R	

Fecha de recepción evaluación: 05-02-2013

Fecha de entrega acta: 11-02-2013

Firma Docente

Firma Secretaria

Referencia: A = Aprobado R = Reprobado S = Suspenso E = Exonerado



# ANEXO J



FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Srta. Carmen Miranda

## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
17/09/2012	13:00 - 15:00	I	INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA: Aplicaciones profesionales. Exposición de casos	2	<i>[Firma]</i>
21/09/2012	07:00 - 09:00	I	Distribución de frecuencias.- Metodología de cálculo. Realización de ejemplos de aplicación.	2	<i>[Firma]</i>
24/09/2012	13:00 - 15:00	I	Descripción grafica de los datos: Aplicación de la hoja electrónica.- Otras aplicaciones.	2	<i>[Firma]</i>
28/09/2012	07:00 - 09:00	I	Medidas numéricas descriptivas: Medidas de tendencia central.- metodología de cálculo y aplicaciones.	2	<i>[Firma]</i>
01/10/2012	13:00 - 15:00	I	La dispersión: Desviación Media.- Desviación Estándar.- Otras desviaciones	2	<i>[Firma]</i>
05/10/2012	07:00 - 09:00	II	PRUEBA I.	2	<i>[Firma]</i>
08/10/2012	13:00 - 15:00	II	PROBABILIDAD. Definiciones y axiomas de probabilidad. Ejemplos de aplicación	2	<i>[Firma]</i>
12/10/2012	07:00 - 09:00	II	VACACION		<i>[Firma]</i>
15/10/2012	13:00 - 15:00	II	Teorema de Bayes: Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos.	2	<i>[Firma]</i>





FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Srta. Carmen Miranda

## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
19/10/2012	07:00 - 09:00	II	Permutaciones y combinaciones: Definiciones, ejemplos de aplicación.	2	<i>[Firma]</i>
22/10/2012	13:00 - 15:00	III	DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES. Definiciones, aplicación en ingeniería.	2	<i>[Firma]</i>
26/10/2012	07:00 - 09:00	III	La distribución binomial.- Definiciones, procesos de calculo y aplicaciones	2	<i>[Firma]</i>
29/10/2012	13:00 - 15:00	III	Distribución hipergeométrica: Definiciones, procesos de cálculo y aplicaciones.	2	<i>[Firma]</i>
02/11/2012	07:00 - 09:00	III	VACACION		<i>[Firma]</i>
05/11/2012	13:00 - 15:00	III	Distribución de Poisson: Definiciones, procesos de calculo y aplicaciones	2	<i>[Firma]</i>
09/11/2012	07:00 - 09:00	III	Distribución Normal Definiciones, procesos de cálculo y aplicaciones.	2	<i>[Firma]</i>
12/11/2012	13:00 - 15:00	IV	Simulación Definiciones, procesos de calculo y aplicaciones. Estudio de casos.	2	<i>[Firma]</i>
16/11/2012	07:00 - 09:00	IV	Estudio y presentación de casos.	2	<i>[Firma]</i>





FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Srta. Carmen Miranda

## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
19/11/2012	13:00 - 15:00	IV	PRUEBA II Y III.	2	
23/11/2012	07:00 - 09:00	V	PRUEBAS- Importancia de realizar comprobaciones del comportamiento de los datos aleatorios. Aplicaciones.	2	
26/11/2012	13:00 - 15:00	V	Prueba Chi- cuadrado: Definiciones, proceso de cálculo y aplicaciones	2	
30/11/2012	07:00 - 09:00	V	Comparación de Medias: Definiciones, procesos.	2	
03/12/2012	13:00 - 15:00	V	Prueba F. Definiciones, procesos de cálculo y aplicaciones.	2	
07/12/2012	07:00 - 09:00	V	PRUEBA IV.	2	
10/12/2012	13:00 - 15:00	VI	AJUSTE DE CURVAS. Definiciones, aplicaciones en Ingeniería mecánica.	2	
14/12/2012	07:00 - 09:00	VI	Mínimos cuadrados: Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos.	2	
17/12/2012	13:00 - 15:00	VI	Regresión curvilinea. Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos.	2	





FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Srta. Carmen Miranda

## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
21/12/2012	07:00 - 09:00	VI	Regresión múltiple. Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos.	2	
24/12/2012	13:00 - 15:00		VACACION		
28/12/2012	07:00 - 09:00		VACACION		
31/12/2012	13:00 - 15:00		VACACION		
04/01/2013	07:00 - 09:00	VI	Correlación. Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos.	2	
07/01/2013	13:00 - 15:00		PRUEBA V.	2	
11/01/2013	07:00 - 09:00	VI	PRONOSTICOS. Importancia de predecir los cambios en el comportamiento de los datos.	2	
14/01/2013	13:00 - 15:00	VI	Fuentes de Datos: El desarrollo de la base de datos estadísticos	2	
18/01/2013	07:00 - 09:00	VI	Técnicas de muestreo y pronóstico. Definiciones	2	



## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Srta. Carmen Miranda

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA-ESTUDIANTE
21/01/2013	13:00 - 15:00	VI	Cálculos. Series de tiempo y autocorrelación.	2	
TOTAL:				64	

Ing. Veronica Albuja L.  
(f) Docente

Ing. Telmo Moreno  
DIRECTOR





FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Sr. Cristian Paez "A"

## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
18/09/2012	13:00 - 15:00	I	INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA: Aplicaciones profesionales. Exposición de casos	2	
21/09/2012	16:00 - 18:00	I	Distribución de frecuencias.- Metodología de cálculo. Realización de ejemplos de aplicación.	2	
25/09/2012	13:00 - 15:00	I	Descripción grafica de los datos: Aplicación de la hoja electrónica.- Otras aplicaciones.	2	
28/09/2012	16:00 - 18:00	I	Medidas numéricas descriptivas: Medidas de tendencia central.- metodología de cálculo y aplicaciones.	2	
02/10/2012	13:00 - 15:00	I	La dispersión: Desviación Media.- Desviación Estándar.- Otras desviaciones	2	
05/10/2012	16:00 - 18:00		PRUEBA I.	2	
09/10/2012	13:00 - 15:00	II	PROBABILIDAD. Definiciones y axiomas de probabilidad. Ejemplos de aplicación	2	
12/10/2012	16:00 - 18:00	II	VACACION		
16/10/2012	13:00 - 15:00	II	Teorema de Bayes: Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos. Permutaciones y combinaciones: Definiciones, ejemplos de aplicación.	2	



FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Sr. Cristian Paez "A"

## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
19/10/2012	16:00 - 18:00	II	Introducción al software R. Comandos. Aplicación en cálculo de medias, medianas, modas. Representaciones gráficas.	2	
23/10/2012	13:00 - 15:00	III	DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES. Definiciones, aplicación en ingeniería.	2	
26/10/2012	16:00 - 18:00	III	La distribución binomial.- Definiciones, procesos de calculo y aplicaciones. Aplicación del software R.	2	
30/10/2012	13:00 - 15:00	III	Distribución hipergeométrica: Definiciones, procesos de cálculo y aplicaciones. Aplicación del software R.	2	
02/11/2012	16:00 - 18:00	III	VACACION		
06/11/2012	13:00 - 15:00	III	Distribución de Poisson: Definiciones, procesos de calculo y aplicaciones. Aplicación del software R.	2	
09/11/2012	16:00 - 18:00	III	Distribución Normal Definiciones, procesos de cálculo y aplicaciones. Aplicación del software R.	2	
13/11/2012	13:00 - 15:00	IV	Simulación Definiciones, procesos de calculo y aplicaciones. Estudio de casos. Aplicación del software R.	2	
16/11/2012	16:00 - 18:00	IV	Aplicación del software R, en pruebas estadísticas, comandos. Hoja prototipo.	2	







FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Sr. Cristian Paez "A"

## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
20/11/2012	13:00 - 15:00	IV	PRUEBA II Y III.	2	
23/11/2012	16:00 - 18:00	V	PRUEBAS- Importancia de realizar comprobaciones del comportamiento de los datos aleatorios. Aplicaciones. Aplicación del software R	2	
27/11/2012	13:00 - 15:00	V	Prueba Chi- cuadrado: Definiciones, proceso de cálculo y aplicaciones. Aplicación del software R	2	
30/11/2012	16:00 - 18:00	V	Comparación de Medias: Definiciones, procesos. Aplicación del software R	2	
04/12/2012	13:00 - 15:00	V	Prueba F. Definiciones, procesos de cálculo y aplicaciones. Aplicación del software R	2	
07/12/2012	16:00 - 18:00	V	PRUEBA IV.	2	
11/12/2012	13:00 - 15:00	VI	AJUSTE DE CURVAS. Definiciones, aplicaciones en Ingeniería mecánica.	2	
14/12/2012	16:00 - 18:00	VI	Mínimos cuadrados: Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos.	2	
18/12/2012	13:00 - 15:00	VI	Regresión curvilínea. Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos. Aplicación del software R	2	





FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Sr. Cristian Paez "A"

## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
21/12/2012	16:00 - 18:00	VI	Regresión múltiple. Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos. Aplicación del software R.	2	
25/12/2012	13:00 - 15:00		VACACION		
28/12/2012	16:00 - 18:00		VACACION		
01/01/2013	13:00 - 15:00		VACACION		
04/01/2013	16:00 - 18:00	VI	Correlación. Definiciones, cálculos y desarrollo de ejemplos.	2	
08/01/2013	13:00 - 15:00		PRUEBA V.	2	
11/01/2013	16:00 - 18:00	VI	PRONOSTICOS. Importancia de predecir los cambios en el comportamiento de los datos.	2	
15/01/2013	13:00 - 15:00	VI	Fuentes de Datos: El desarrollo de la base de datos estadísticos	2	
18/01/2013	16:00 - 18:00	VI	Técnicas de muestreo y pronóstico. Definiciones	2	





## PLANIFICACIÓN Y EVIDENCIA CURRICULAR

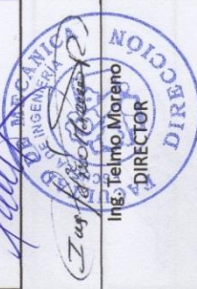
FACULTAD:	MECANICA
ESCUELA:	INGENIERIA MECANICA
CARRERA:	INGENIERIA MECANICA
PERIODO ACAD.:	SEPTIEMBRE 2012 - MARZO 2013
ASIGNATURA:	ESTADISTICA APLICADA PARA INGENIEROS
DOCENTE:	ING. VERONICA ALBUJA LANDI
REPR. ESTUANTES:	Sr. Cristian Paez "A"

FECHAS	HORARIO	UNIDAD	TEMA	HORAS	OBSERV. / FIRMA ESTUDIANTE
22/01/2013	13:00 - 15:00	VI	Cálculos. Series de tiempo y autocorrelación.	2	
TOTAL:				64	

Ing. Veronica Albuja L.  
(f) Docente

(f) Representante de curso

Ing. Telmo Moreno  
DIRECTOR



## **ANEXO K**

### **PARALELO “ B “ MÉTODO TRADICIONAL**



PLANTEO:

ALUMNO:

DAVID JURADO 8705

ASIGNATURA:

CURSO:

FECHA:

CALIFICACION:

FIRMA PROFESOR:

TRIMESTRE:

- 1) EN UN EXAMEN TIPO TEST DE 200 PREGUNTAS DE ELECCION MULTIPLE. CADA PREGUNTA TIENE UNA RESPUESTA CORRECTA Y UNA INCORRECTA. SE APROBABA SI SE CONTESTA A MAS DE 110 RESPUESTAS CORRECTAS. SUPONIENDO QUE SE CONTESTA AL AZAR CALCULAR LA PROBABILIDAD DE APROBAR EL EXAMEN

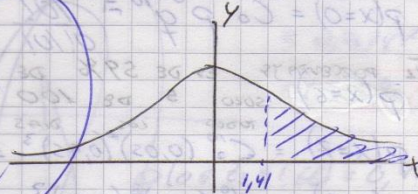
$$n = 200$$

$$p = 1/2$$

$$\mu = 200 \times 1/2 = 100$$

$$\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q} = 7,07$$

$$Z_1 = \frac{110 - 100}{7,07} = 1,41$$



$$P(0 \leq Z \leq 1,41) = 0,4207$$

$$P(X \geq 110) = 0,5 - 0,4207$$

$$= 0,0793 \approx 8\%$$

- 2) UN LABORATORIO AFIRMA QUE UNA DROGA CAUSA EFECTOS SECUNDARIOS EN UNA PROPORCION DE 3 DE CADA 100 PACIENTES. SI SE ELIGE 5 PACIENTES AL AZAR A LOS QUE SE LES APLICA LA DROGA CALCULAR LA PROBABILIDAD

a) NINGUN PACIENTE

TENGAN

EFECTOS SECUNDARIOS

b) AL MENOS DOS

DROGAS

TENGAN EFECTOS SECUNDARIOS

$$p = \frac{3}{100}$$

$$n = 5$$

$$a) P(X=0) = C_0^5 p^0 q^5 = \frac{5!}{0!5!} \left(\frac{3}{100}\right)^0 \left(\frac{97}{100}\right)^5 = 0,86 \approx 86\%$$

$$b) P(X=2) = C_2^5 p^2 q^3 = 10 \times 10^{-6} \approx 0,0001\%$$

$$P(X=3) = C_3^5 p^3 q^2 = 10 \times 10^{-9} \approx 0,000001\%$$

$$P(X=4) = C_4^5 p^4 q^1 = 5 \times 10^{-12} \approx 0,0000000005\%$$

$$P(X=5) = C_5^5 p^5 q^0 = 2,43 \times 10^{-15} \approx 0,00000000000000243\%$$

$$P(X \geq 2) = 0,0001\% + 0,000001\% + 0,0000000005\% + 0,00000000000000243\%$$



b) EN UN GRUPO DE 10 ALUMNOS DE UN CENTRO EDUCATIVO SE HA COMPROBADO QUE CADA UNO DE ELLOS FALTA A CLASE EL 5% DE LOS DIAS CUANTO LA PROBABILIDAD DE QUE UN DIA DETERMINADO

a) NO SE REGISTRE NINGUNA AUSENCIA

b) FALTEN A CLASES MAS DE 5 ALUMNOS

c) NO ASISTA A CLASE NINGUN ALUMNO

d) FALTE A CLASE MENOS DE 3 ALUMNOS

$$n=10$$

$$q = 1 - 0,05 = 0,95$$

$$p = 5\% = 0,05$$

$$a) P(X=0) = C_0^{10} p^0 q^{10} = \frac{10!}{0!10!} (0,05)^0 (1-0,05)^{10} = 0,59 = \boxed{59\%}$$

• EL PORCENTAJE ES DE 59% DE QUE TODOS ASISTAN A CLASE. ES ALTA PORQUE SOLO 5 DE 100 DIAS ELLOS FALTAN A CLASE. CASI TODOS LOS DIAS ASISTEN.

$$b) P(X=7) = C_7^{10} (0,05)^7 (0,95)^3 = 8,03 \times 10^{-8} \approx 8,03 \times 10^{-6} \%$$

$$P(X=8) = C_8^{10} (0,05)^8 (0,95)^2 = 1,58 \times 10^{-9} \approx 1,58 \times 10^{-7} \%$$

$$P(X=9) = C_9^{10} (0,05)^9 (0,95)^1 = 1,85 \times 10^{-11} \approx 1,85 \times 10^{-9} \%$$

$$P(X=6) = C_6^{10} (0,05)^6 (0,95)^4 = 2,67 \times 10^{-6} \approx 2,67 \times 10^{-4} \%$$

$$P(X=10) = C_{10}^{10} (0,05)^{10} (0,95)^0 = 9,76 \times 10^{-14} \approx 9,76 \times 10^{-12} \%$$

$$P(X \geq 5) = \boxed{2,75 \times 10^{-4} \%}$$

• LA PROBABILIDAD ES MUY BAJA POR QUE PARA QUE FALTEN MAS DE 5 ES MUY POCO PROBABLE YA QUE LOS ALUMNOS SOLO FALTAN 5 DE 100 DIAS DE CLASE.

$$c) P(X=10) = C_{10}^{10} (0,05)^{10} (0,95)^0 = 9,76 \times 10^{-14} = \boxed{9,76 \times 10^{-12} \%}$$

• ESTO NOS QUIERE DECIR QUE PROBABILITAMENTE NUNCA EXISTA UN DIA DONDE TODOS FALTEN A CLASES SIEMPRE HABRA ALGUIEN QUIEN ASISTA.

$$d) P(X=1) = C_1^{10} (0,05)^1 (0,95)^9 = 0,31 \approx 32\%$$

$$P(X=2) = C_2^{10} (0,05)^2 (0,95)^8 = 0,07 \approx 7\%$$

$$P(X < 3) = 59\% + 32\% + 7\%$$

$$P(X < 3) = \boxed{98\%}$$

• ESTO QUIERE DECIR QUE EXISTE UNA GRAN PROBABILIDAD DE QUE UN DIA FALTEN 2,0,1 ALUMNO A CLASES.



b) En un grupo de 10 alumnos de un centro educativo se ha comprobado que cada uno de ellos falta a clase el 5% de los días calcula la probabilidad de que un día determinado

a) No se registre ninguna ausencia

b) Falten a clases mas de 5 alumnos

c) No asista a clase ningún alumno

d) Falte a clase menos de 3 alumnos

$$n=10$$

$$q=1-0,05=0,95$$

$$p=5\%=0,05$$

$$a) P(X=0) = C_{10}^0 p^0 q^{10} = \frac{10!}{0!10!} (0,05)^0 (1-0,05)^{10} = 0,59 = \boxed{59\%}$$

• El porcentaje es de 59% de que todos asistan a clase. Es alta porque solo 5 de 100 días ellos faltan a clase casi todos los días asisten.

$$b) P(X=7) = C_{10}^7 (0,05)^7 (0,95)^3 = 8,03 \times 10^{-8} \approx 8,03 \times 10^{-6} \%$$

$$P(X=8) = C_{10}^8 (0,05)^8 (0,95)^2 = 1,58 \times 10^{-9} \approx 1,58 \times 10^{-7} \%$$

$$P(X=9) = C_{10}^9 (0,05)^9 (0,95)^1 = 1,85 \times 10^{-11} \approx 1,85 \times 10^{-9} \%$$

$$P(X=6) = C_{10}^6 (0,05)^6 (0,95)^4 = 2,67 \times 10^{-6} \approx 2,67 \times 10^{-4} \%$$

$$P(X=10) = C_{10}^{10} (0,05)^{10} (0,95)^0 = 9,76 \times 10^{-14} \approx 9,76 \times 10^{-12} \%$$

$$P(X > 5) = \boxed{2,75 \times 10^{-4} \%}$$

• La probabilidad es muy baja por que para que falten mas de 5 es muy poco probable ya que los alumnos solo faltan 5 de 100 días de clase.

$$c) P(X=10) = C_{10}^{10} (0,05)^{10} (0,95)^0 = 9,76 \times 10^{-14} = \boxed{9,76 \times 10^{-12} \%}$$

• Esto nos quiere decir que probabilmante nunca exista un día donde todos falten a clases siempre habrá alguien quien asista.

$$d) P(X=1) = C_{10}^1 (0,05)^1 (0,95)^9 = 0,32 \approx 32\%$$

$$P(X=2) = C_{10}^2 (0,05)^2 (0,95)^8 = 0,07 \approx 7\%$$

$$P(X < 3) = 59\% + 32\% + 7\%$$

$$P(X < 3) = \boxed{98\%}$$

• Esto quiere decir que existe una gran probabilidad de que un día falten 2, 0, 1 alumno a clases.



# PRUEBA DE ESTADISTICA

NOMBRE: Luis Miguel Villegas

CÓDIGO: 6503

FECHA: 19/10/2012

En la siguiente tabla usted encontrará 100 probetas dando se

Tabla de frecuencia  
Medida de Tendencia Central  
Medidas de Dispersión  
Gráficas  
Conclusiones.



128,73	131,99	129,66	135,38	136,71	130,00	129,55	134,24	132,98	138,86
126,90	131,00	133,54	135,94	129,24	131,25	132,04	128,29	130,10	136,19
130,15	129,56	128,69	127,26	133,32	131,46	128,93	133,34	133,43	130,50
128,34	127,65	124,65	132,21	130,14	121,13	129,10	123,36	123,69	137,24
130,42	132,28	122,15	128,71	125,51	135,88	137,07	122,44	128,67	118,81
121,51	125,33	128,72	125,08	131,26	136,02	132,53	132,73	129,53	136,16
121,59	131,39	135,04	133,20	125,47	131,97	132,02	129,57	132,46	132,22
122,77	127,77	123,81	129,20	127,42	131,90	125,20	123,93	136,50	134,64
129,85	124,89	121,11	126,58	126,80	122,26	121,98	122,24	130,36	132,90
133,97	132,76	125,38	126,35	131,73	126,08	130,68	134,14	140,96	128,67

D <sub>min</sub>	118,32
D <sub>max</sub>	140,96
Rango	140,96 - 118,32 = 22,64
# Intervalos	$1 + 3.33 \lg 100 = 7,66$ (8)
A. Clase	$22,64 / 7,66 = 2,95$ (3)

Int	Clase	$\bar{x}$	$f_i$	$W_i$	$F_i$	$N_i$	$f_i \bar{x}$	$ x - \bar{x} $	$ x - \bar{x} ^2$	$f_i  x - \bar{x} $	$ x - \bar{x} ^2$	$f_i  x - \bar{x} ^2$
1	[118,32 - 121,32]	119,82	5	5%	5	5%	599,1	9,51	90,44	47,55	90,44	452,20
2	[121,32 - 124,32]	122,82	11	11%	16	16%	1351,02	6,51	42,38	71,61	42,38	466,18
3	[124,32 - 127,32]	125,82	14	14%	30	30%	1761,48	3,51	12,32	49,14	12,32	172,48
4	[127,32 - 130,32]	128,82	27	27%	57	57%	3478,14	0,51	0,26	13,77	0,26	7,02
5	[130,32 - 133,32]	131,82	23	23%	80	80%	3031,86	2,49	6,20	57,27	6,20	142,6
6	[133,32 - 136,32]	134,82	16	16%	96	96%	2151,12	5,49	30,14	37,84	30,14	516,24
7	[136,32 - 139,32]	137,82	3	3%	99	99%	413,46	8,49	72,08	25,47	72,08	216,24
8	[139,32 - 142,32]	140,82	1	1%	100	100%	140,82	11,49	132,02	44,49	132,02	2134,98
			100				129,33			364,14		

**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL**

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \bar{x}}{N} = 129,33$$

$$M_o = L_i + \left( \frac{\frac{N}{2} - F_{i-1}}{f_i} \right) \cdot C$$

$$M_o = 127,32 + \left( \frac{50 - 30}{27} \right) \cdot 3 = 127,32 + 2,22 = 129,54$$

$$M_e = 129,54$$
  

**MEDIDAS DE DISPERSION**

$$D.H. = \frac{\sum f_i |x - \bar{x}|}{N} = 3,64$$

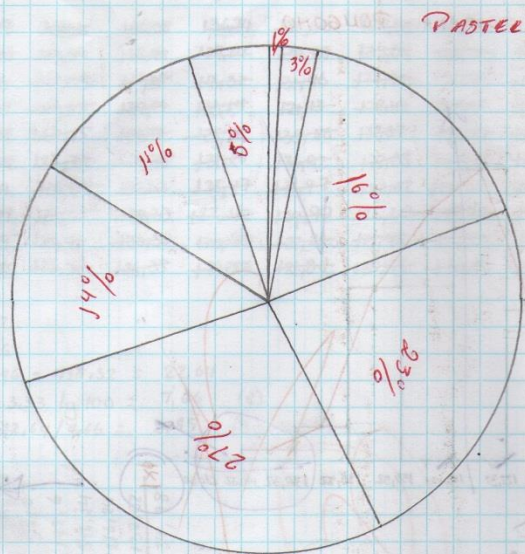
$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i |x - \bar{x}|^2}{N}} = \sqrt{\frac{2134,98}{100}} = 4,62$$

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{4,62}{129,33} \times 100\% = 3,57\%$$









### CONCLUSIONES.

En los intervalos 1,5 esta la mayor cantidad de probetas con mayor valor de dureza.  
 En el intervalo 8 tenemos 1 probeta con mayor valor de dureza.  
 El 54% de probetas están en los valores de mayor dureza.  
 El 36% de probetas tienen el mayor valor de dureza.

## PARALELO "A" "MÉTODO ALTERNATIVO"

ESTADÍSTICA

PRUEBA 1

TERCERO B

13-10-2012

NOMBRES: Luis Alex, Bev'e Cuelli

1.- Generar 500 datos de forma aleatoria de una de las distribuciones continuas: Normal con media 100 y desviación típica 5.

Realizar frecuencias absolutas, acumuladas, relativas y relativas acumuladas con un número de clases dado por el código  $n_{class.Sturges}(x)$

a) ~~Tabla de frecuencias absolutas, absolutas acumuladas,~~  
acumuladas; con un número de clases dado por el código  $n_{class.Sturges}(x)$ .

Clases calculas 10.

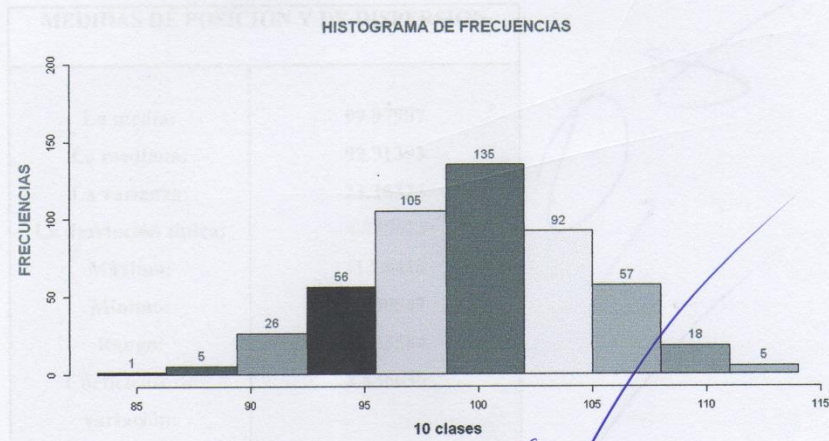
TABLA DE FRECIENCIAS:

Clases	Intervalos	$n_j$	$N_j$	$f_j$	$F_j$
1	(83.3,86.3]	1	1	0.002	0.002
2	(86.3,89.4]	5	6	0.010	0.012
3	(89.4,92.5]	26	32	0.052	0.064
4	(92.5,95.5]	56	88	0.112	0.176
5	(95.5,98.6]	103	191	0.206	0.382
6	(98.6,102]	125	316	0.250	0.632
7	(102,105]	96	412	0.192	0.824
8	(105,108]	59	471	0.118	0.942
9	(108,111]	24	495	0.048	0.990
10	(111,114]	5	500	0.010	1.000
Total		500		1.000	



## ESTADISTICA DESCRIPTIVA

### b) Histograma.



### c) Diagrama de tallos y hojas .

82 | 3  
 84 |  
 86 | 6  
 88 | 256258999  
 90 | 6691225568888  
 92 | 001123345778990112233445566677  
 94 | 1113334556677777888999000111223345677778888899999  
 96 | 00011111233334556667777788899000012222333444445556667777778899  
 98 | 000000112333355555555666677777888889990001111222223333444445555+4  
 100 | 000111112222333333333334444455557888889000112222333444444456666778  
 102 | 000000111222233333333444445556677788888899900111133333444555666677899  
 104 | 000011122334445566677899999001111223444555666677999  
 106 | 0002233345556668890222345778899  
 108 | 0000225566900127  
 110 | 126818  
 112 | 218

## ESTADISTICA DESCRIPTIVA

### d) Medidas de posición y dispersión

MEDIDAS DE POSICION Y DE DISPERSION	
La media:	99.97907
La mediana:	99.91393
La varianza:	23.38325
La desviación típica:	4.835623
Máximo:	113.8413
Mínimo:	83.30547
Rango:	30.53584
Coefficiente de variación:	4.836636

### e) Cuartiles, deciles y centiles

CUARTILES				
0%	25%	50%	75%	100%
83.30547	96.67519	99.91393	103.28374	113.84132

DECILES										
0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
83.30547	93.56750	95.91742	97.44467	98.71665	99.91393	101.22681	102.48418	104.17716	106.27858	113.84132



# ESTADISTICA DESCRIPTIVA

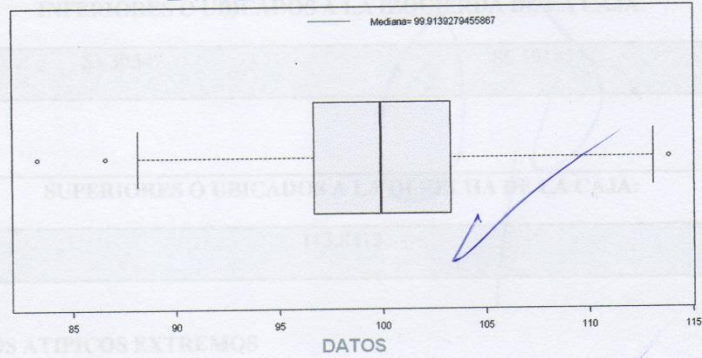
CENTILES									
0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
83.30547	89.19550	89.91329	91.19755	91.78689	92.02548	92.29777	92.76502	93.14015	93.39900
10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%
93.56750	94.13838	94.43253	94.65063	94.74787	94.93721	95.12698	95.26614	95.72433	95.76277
20%	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%
95.91742	96.02803	96.13477	96.34377	96.58878	96.67519	96.84376	97.03404	97.23043	97.34706
30%	31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%	39%
97.44467	97.63664	97.68292	97.80112	97.99068	98.08026	98.33992	98.47936	98.55838	98.64015
40%	41%	42%	43%	44%	45%	46%	47%	48%	49%
98.71665	98.83258	99.00827	99.11638	99.20489	99.30246	99.40434	99.49215	99.71152	99.81751
50%	51%	52%	53%	54%	55%	56%	57%	58%	59%
99.91393	100.06633	100.15549	100.25301	100.27904	100.34024	100.47126	100.73024	100.87573	101.11708
60%	61%	62%	63%	64%	65%	66%	67%	68%	69%
101.22681	101.37904	101.44191	101.60499	101.80222	101.95209	102.05885	102.21131	102.32214	102.36089
70%	71%	72%	73%	74%	75%	76%	77%	78%	79%
102.48418	102.73640	102.81557	102.93399	103.07546	103.28374	103.44029	103.58395	103.80060	103.98261
80%	81%	82%	83%	84%	85%	86%	87%	88%	89%
104.17716	104.38111	104.57786	104.87068	104.98572	105.11776	105.39720	105.55315	105.70609	105.97947
90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
106.27858	106.47719	106.76166	107.16723	107.65677	107.91413	108.15853	108.59501	109.22172	110.79380
100%									
113.84132									

## ESTADISTICA DESCRIPTIVA

### f) Diagrama de caja

DATOS ATÍPICOS:

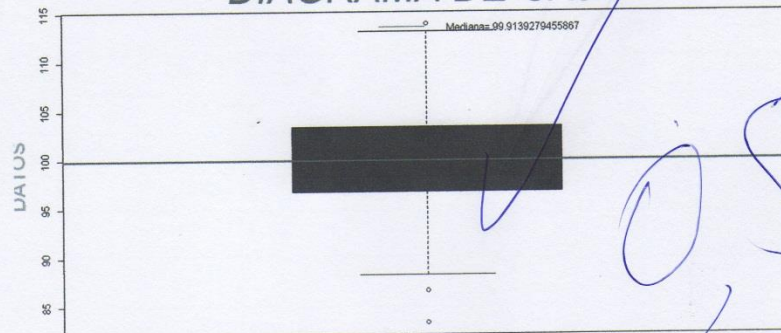
#### DIAGRAMA DE CAJA



DATOS ATÍPICOS EXTREMOS

INFERIORES: NO EXISTEN  
SUPERIORES: NO EXISTEN

#### DIAGRAMA DE CAJA





## ESTADISTICA DESCRIPTIVA

### DATOS ATIPICOS:

#### INFERIORES O UBICADOS A LA IZQUIERDA DE LA CAJA:

83.30547

86.59185

#### SUPERIORES O UBICADOS A LA DERECHA DE LA CAJA:

113.8413

### DATOS ATIPICOS EXTREMOS

INFERIORES: NO EXISTEN

SUPERIORES: NO EXISTEN

1	(82.5, 94.5]	36	45	0.000	0.000
2	(94.5, 98.0]	102	127	0.012	0.012
3	(98.0, 102]	127	153	0.064	0.064
4	(102, 105]	25	31	0.176	0.176
5	(105, 108]	59	74	0.382	0.382
6	(108, 111]	24	30	0.632	0.632
7	(111, 114]	5	6	0.824	0.824
8	(114, 117]	0	0	0.943	0.943
9	(117, 120]	0	0	0.990	0.990
10	(120, 123]	0	0	1.000	1.000
Total		300	300		

